

UNIVERSIDADE DE LISBOA



O Ensino de Arquitetura de Computadores: Dificuldades na Montagem e Configuração de Computadores

Vasco Luís Quaresma Simões Fernandes

Mestrado em Ensino da Informática

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada orientado pelo
Professor Doutor João Filipe de Matos e coorientado pelo
Professor Doutor Mário Calha

2019

Dedicatória

Aos meus pais, cujas carreias de professores me inspiraram a seguir o seu caminho e legado.

Agradecimentos

O primeiro agradecimento é naturalmente à minha família, em especial aos meus pais, que sempre se esforçaram para que nada me faltasse e para que pudesse seguir os meus sonhos, educando-me sempre para o bem comum.

Aos meus orientadores Professor Doutor João Filipe de Matos e Professor Doutor Mário Calha, o agradecimento por orientarem este importante trabalho. Os vossos conselhos, dicas e palavras foram essências em todas as fases deste projeto e não só.

Ao Professor Cooperante João Bértolo, à sua colega Ana Raquel Santos e a todos os alunos da turma 10º I do Curso Profissional de Técnico de Gestão de Programação de Sistemas Informáticos do Agrupamento de Escolas D. Dinis, pela abertura, o à-vontade e o carinho que tiveram para comigo durante todo o tempo que os pude acompanhar.

Ao meu colega de Mestrado Pedro Vidinha, um agradecimento especial pelo companheirismo que sempre teve durante todo o Mestrado, incentivando-me e motivando-me sempre a dedicar-me ao máximo.

A todos os meus amigos, que me apoiaram desde o primeiro momento, quando anunciei que iria sair do setor empresarial para me dedicar ao sonho da minha vida.

Resumo

O presente relatório expressa o projeto de intervenção “O Ensino de Arquitetura de Computadores: Dificuldades na Montagem e Configuração de Computadores” implementado no Agrupamento de Escolas D. Dinis, na turma do 10º I do Curso Profissional de Técnico de Gestão de Programação de Sistemas Informáticos, na disciplina de Arquitetura de Computadores, no módulo dois: Montagem e Configuração de Computadores. O projeto tinha como objetivo estudar quais as principais dificuldades ligadas à aprendizagem de conteúdos da disciplina de Arquitetura de Computadores, mais especificamente, as principais dificuldades na aprendizagem de conteúdos ligados à configuração e operacionalização de computadores, as principais dificuldades na compreensão de conteúdos de arquitetura de computadores, qual dos níveis arquitetónicos apresenta maior dificuldade de aprendizagem e porquê, e por fim o impacto de atividades práticas na aprendizagem de Arquitetura de computadores

Através do projeto de intervenção os alunos tiveram a oportunidade de construir computadores com formatos diversificados, dando vida a componentes esquecidos e guardados nos armazéns da escola, utilizando os conhecimentos adquiridos durante todo o módulo, podendo assim dar a sua opinião para o desenvolvimento do estudo. Este estudo tem como base o método quantitativo tendo sido utilizado o questionário e o registo de atividade para coletar os dados dos alunos sobre o alcançar dos objetivos, a sua perceção sobre os conteúdos da disciplina e do módulo e o impacto que o projeto de intervenção teve no seu processo de aprendizagem.

A análise realizada aos dados mostra que os alunos consideraram de uma forma unanime o impacto positivo que o projeto de intervenção teve na sua aprendizagem, ajudando a combater algumas das dificuldades da disciplina identificadas no estudo.

Palavras-chave: Arquitetura de Computadores, Montagem e Configuração de Computadores, Cursos Profissionais, Pjbl.

Abstrat

This report expresses the intervention project “The Teaching of Computer Architecture: Difficulties in the Assembly and Configuration of Computers” implemented in the High School of D. Dinis, in the class of the 10º I of the Professional Course of Technician of Management of Programming of Computer Systems, in the discipline of Computer Architecture, in the module two Assembly and Configuration of Computers. The main objective of this project was to study the main difficulties related to the learning of contents of the discipline of Computer Architecture, namely, the main difficulties in learning contents related to the configuration and operation of computers, the main difficulties in understanding architecture contents of computers, which of the architectural levels presents greater difficulty in learning and why, and finally the impact of practical activities in learning Computer Architecture

Through the intervention project students had the opportunity to build computers with diverse formats, giving life to forgotten components stored in the warehouses of the school, using the knowledge acquired throughout the module, so they can give their opinion for the development of the study. This study is based on the quantitative method using the questionnaire and the activity register to collect the student’s data on the achievement of the objectives, their perception about the contents of the discipline and the module and the impact that the intervention project had in their learning process.

The data analysis shows that the students unanimously considered the positive impact that the intervention project had on their learning, helping to combat some of the difficulties of the discipline identified in the study.

Keywords: Computer Architecture, Computer Assembling and Configuration, Professional Courses, Pjbl.

Índice

Introdução	1
1. Enquadramento curricular e didático	3
2. Contexto Escolar	7
2.1. Agrupamento de Escolas D. Dinis	7
2.2. A Escola Secundária D. Dinis.....	7
2.3. Oferta formativa.....	8
2.4. Nível de maturidade tecnológica e sala	9
2.5. A turma	9
3. Unidade Didática.....	11
3.1. Identificação e descrição de temáticas-chave	11
3.2. A disciplina	11
3.3. O módulo	13
3.4. Objetivos e Metodologia do Projeto	14
3.5. Cenário de aprendizagem.....	18
3.6. Planificação do projeto	21
3.7. Metodologias de avaliação das aprendizagens	22
3.8. Descrição das aulas	24
3.9. Metodologia de investigação	28
3.10. Instrumentos de recolha e análise dos dados.....	29
4. Análise e Reflexão	32
4.1. Reflexão do estudo.....	32
4.2. Balanço reflexivo	40
Referências	44
Apêndice um – Cenário de Aprendizagem.....	47
Apêndice dois Planificação geral das aulas	57
Apêndice três – Planos de aula	59

Apêndice quatro- Grelha de Observação	72
Apêndice cinco-Questionários.....	75
Apêndice seis- Registo de Atividade.....	87
Apêndice sete- Dados dos registos de atividades	90
Apêndice oito- Gráficos de análise dos questionários.....	95

Índice de Figuras

Figura 1 Organização do Hardware num sistema típico.....	3
Figura 2 -Visão por camadas de um sistema computacional	5
Figura 3- Gráfico referente à compreensão de componentes	33
Figura 4- Gráficos sobre motivos de dificuldades da matéria	34
Figura 5- Gráficos referente ao nível de dificuldade de compreensão dos conceitos	35
Figura 6- Gráficos referente ao nível de importância dos níveis arquitetónicos	36
Figura 7- Gráficos referente à dificuldade de compreensão dos níveis arquitetónicos ..	37
Figura 8- Gráficos referente à compreensão dos componentes físicos	38
Figura 9- Gráfico referente à importância do projeto.....	38

Índice de Tabelas

Tabela 1 Oferta Formativa da Escola Secundária D. Dinis.....	9
--	---

Introdução

O presente relatório, realizado para a disciplina de IPP IV, no âmbito do Mestrado em Ensino de Informática do Instituto da Educação da Universidade Lisboa, tem como objetivo apresentar todo o trabalho desenvolvido no projeto de intervenção pedagógico de prática de ensino supervisionada, que ocorreu durante o mês de Março de dois mil e dezanove na Escola Secundária D. Dinis em Chelas, Lisboa, na turma do 10º I do curso profissional de Técnico de Gestão de Programação de Sistemas Informáticos. A disciplina escolhida foi Arquitetura de Computadores e mais especificamente o módulo dois: Montagem e Configuração de Computadores.

A escolha desta disciplina foi feita especialmente por nunca nenhum aluno a escolheu. As escolhas mais habituais entre os colegas que finalizaram o mestrado têm sido nas disciplinas de programação, redes de computadores, aplicações informáticas B, TIC e projeto multimédia. Considerei assim importante desenvolver o meu trabalho de intervenção e o estudo adjacente nesta disciplina, por apresentar um trabalho desafiante no que toca à compreensão do computador como um conjunto de componentes interligados entre si, e a complexa tarefa de o ensinar através da abstração dos conteúdos, reconhecida nesta área por diversos autores.

O projeto de intervenção foi pensado especialmente para acrescentar uma forte componente prática aos conteúdos teóricos lecionados pelo professor cooperante e estagiário durante todo o módulo. O projeto teve duas fases e a duração de seis tempos de cem minutos. A primeira fase foi composta por uma componente de ensino de conteúdos. A segunda fase foi dedicada à aplicação dos conteúdos lecionados durante todo o módulo através de um projeto em grupo, denominado “Computart”, onde se pretendia que os alunos montassem e operacionalizassem computadores com *designs* inovadores, utilizando componentes que estivessem esquecidos nos armazéns da escola. Desafiei o professor cooperante para este projeto em específico pois, havia sido realizado por mim em moldes idênticos, treze anos antes como aluno num curso profissional de técnico de informática. O resultado desse projeto demonstrou ser bastante positivo e desta forma quis repetir o efeito, modificando ligeiramente os moldes de como foi realizado.

Para a planificação e implementação do projeto de intervenção foram tidos em conta a opinião dos professores orientadores e cooperante, a planificação do professor

cooperante, a observação realizada na disciplina de IPP III, os conhecimentos adquiridos no decorrer das disciplinas do mestrado e a abertura e motivação dos alunos em participar.

No que toca ao estudo, o seu principal objetivo foi compreender quais as principais dificuldades ligadas à aprendizagem de conteúdos da disciplina de Arquitetura de Computadores. Desta forma decidi realizar um estudo de natureza quantitativa, cujos dados foram recolhidos antes e depois do projeto de intervenção, através de questionários e registos de atividades.

Este relatório está dividido em cinco capítulos. No primeiro capítulo será feita uma abordagem sobre os componentes de *hardware* e *software* e a perspetiva de arquitetura de computadores como disciplina. No segundo capítulo será feita uma descrição do contexto escolar onde se inclui uma descrição do agrupamento, da escola secundária D. Dinis, o nível de maturidade, a sala e por fim a caracterização da turma onde o projeto de intervenção foi realizado. No terceiro capítulo é realizada uma descrição completa da disciplina de arquitetura de computadores, a temática-chave, o módulo, os objetivos e metodologias do projeto, o cenário de aprendizagem, as planificações, a avaliação, a descrição das aulas e por fim a metodologia de investigação.

Por fim, teremos um capítulo dedicado à reflexão e análise de resultados, onde faço uma análise descritiva dos resultados obtidos no estudo e uma reflexão pessoal sobre o impacto do projeto de intervenção no meu futuro profissional e pessoal.

1. Enquadramento curricular e didático

Como foi descrito anteriormente, a temática principal da intervenção estará ligada à arquitetura de computadores e aos seus conteúdos.

Os autores Patterson & Hennessy (2014), considera que a mais importante abstração na computação é a interface entre o *hardware* e o *software*. Esta interação é tão importante que foi atribuído um nome especial, Arquitetura de Computadores (Patteron & Hennessy, 2014).

Sobre arquitetura de computadores os autores Bryant & O'Hallaron (2011) definem arquitetura de computadores como um conjunto de componentes de *hardware* e *software* que funcionam interligados com o intuito de correr aplicações.

Para se compreender melhor essa interligação, começa-se por apresentar o funcionamento do *hardware*, presente na seguinte figura (figura1), definida por Bryant & O'Hallaron (2011, p.8):

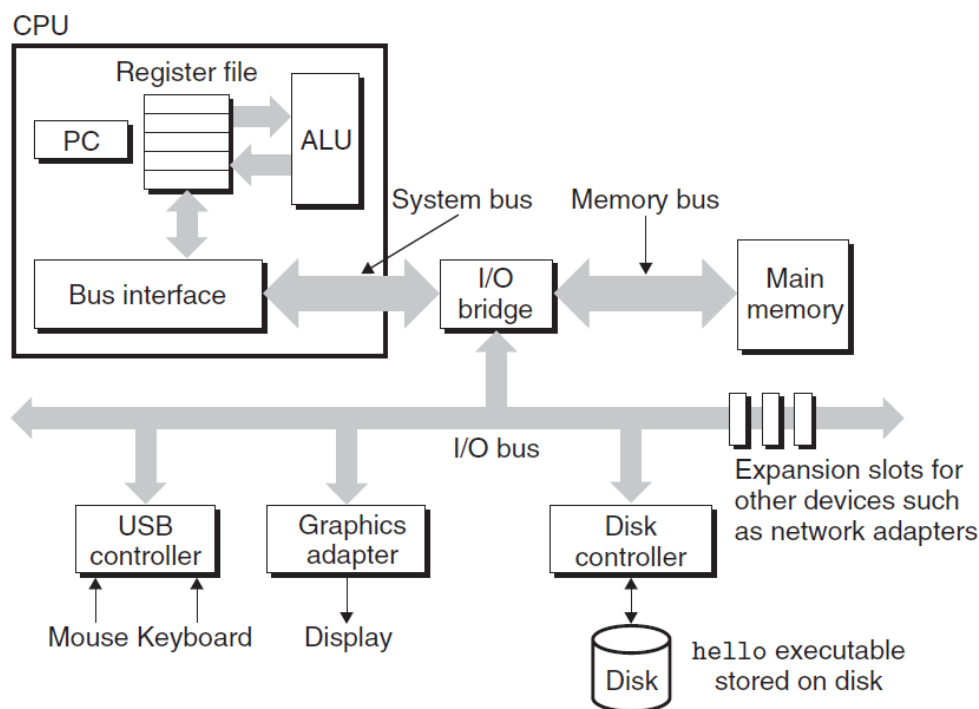


Figura 1 Organização do Hardware num sistema típico

Para se compreender melhor a organização presente na Figura 1 os autores Bryant & O'Hallaron (2011) detalham os componentes Barramento, Memórias, Processador e Dispositivos de entrada e saída. Os barramentos são vias de comunicação, baseadas em sinais elétricos, partilhadas entre componentes de um computador. A Memória é um dispositivo de armazenamento volátil que contém tanto programas como os dados a

serem utilizados pelos mesmos, enquanto o processador está a executar o programa. Por fim o Processador é o mecanismo/ motor que interpreta ou executa, as instruções armazenadas na memória principal.

Dispositivos de entrada / saída são os componentes que permitem a conexão do sistema com o mundo externo. Os dispositivos de entrada/saída estendem a funcionalidade do núcleo de um sistema computacional que é formado pelo conjunto processador-memória. Nestes incluem-se dispositivos tão díspares como dispositivos de armazenamento não-volátil (HDD ou SSD) para ficheiros, e adaptador de rede para interligação com outros dispositivos distantes. Estes dispositivos funcionam pelos barramentos através de controladores que são caracterizados como o *chip set* do dispositivo que tanto podem estar presentes no próprio dispositivo ou na placa principal (*motherboard*).

Este tipo de arquitetura presente na Figura 1 teve origem na arquitetura de Von Neumann. Sérgio (2011) define a arquitetura de Von Neumann como uma arquitetura que contém um programa residente em memória, que assenta em linguagem binária e no processamento realizado de bit a bit. Esta arquitetura funciona através da execução sequencial de instruções utilizando um caminho único no barramento, para dados e instruções, entre a memória e o processador (Paixão,2018). Desde a sua criação até aos dias atuais, os componentes foram evoluindo, com os processadores a tornarem-se mais rápidos, a capacidade de memória a aumentar, as redes a transmitirem maior quantidade de dados em curto espaço de tempo (Brusci,1997). Desta forma, também as arquiteturas evoluíram, para acompanhar as crescentes exigências dos utilizadores e a evolução dos componentes. Um exemplo dessa evolução é a arquitetura de Harvard ou Harvard modificada. Esta arquitetura assenta na separação dos barramentos para dados e instruções entre a memória e o processador (Paixão,2018).

Sobre o componente de *software*, os seus propósitos são proteger o *hardware* do uso indevido de programas descontrolados, e fornecer programas com mecanismos simples e uniformes para manipular dispositivos de *hardware* muitas vezes diferentes e complicados (Bryant & O'Hallaron ,2011). Como se pode observar pela figura 2 apresentada de seguida, é através do *software* que a interação entre os programas e o *hardware*, isto é, o conceito do software como o grande condutor dos componentes.

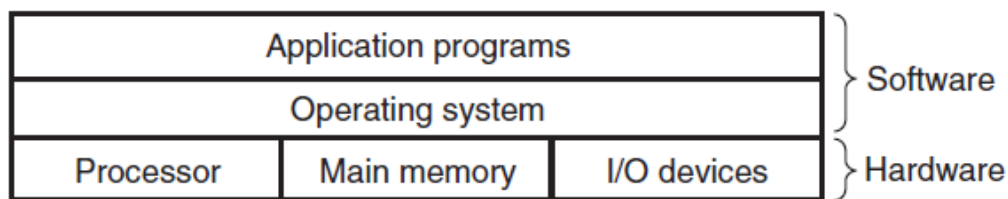


Figura 2 -Visão por camadas de um sistema computacional

Em suma, o fundamental da arquitetura de computadores é compreender os níveis de abstração que a compõe. Torna-se assim um grande desafio desenvolver uma disciplina de arquitetura de computadores, capaz de filtrar todos estes conteúdos para que não se misturem e se confundam na mente dos estudantes. Lourenço e Midorikawa (2004) professores da disciplina de arquitetura de computadores numa Universidade brasileira descrevem que o objetivo principal da disciplina é apresentar ao aluno o computador como um agregado de componentes eletrônicos, demonstrando o seu funcionamento no nível de arquitetura do repositório de instruções, permitindo ao aluno compreender de melhor forma as principais abstrações num computador.

O autor Soares (n.d) descreve o conteúdo que uma disciplina de arquitetura de computadores deve contemplar, sendo fundamental conhecer as características dos computadores, o seu funcionamento, o caminho dos dados, como é que funciona a comunicação entre a memória e o processador.

Em suma, é fundamental que a disciplina de arquitetura de computadores contemple essencialmente a organização e interação entre os componentes, e as suas propriedades. Deve focar-se essencialmente na ligação entre os componentes de *hardware* e *software* e a forma como se interligam. Devido à enorme presença de conteúdos técnicos, o ensino desta disciplina torna-se uma tarefa desafiante para os professores, em especial com as dificuldades que acarreta a sua aprendizagem.

Não sendo uma disciplina recente no currículo dos cursos profissionais é das que foi menos utilizada para intervenções por parte de colegas de mestrados em ensino. As escolhas normalmente têm recaído maioritariamente nas áreas de programação, redes, multimédia ou TIC. No que toca a dificuldades no ensino de arquitetura de computadores, estas não diferem muito das restantes disciplinas da área.

Os autores Lourenço e Midorikawa (2004) determinam que devido ao elevado grau de complexidade da Arquitetura de Computadores, o nível de compreensão dos alunos é

bastante reduzido, o que leva em muitas ocasiões a uma deficiência na aprendizagem. Borges et al. (2012) consideram que no ensino de arquitetura de computadores, um dos principais desafios é fazer com que os alunos compreendam com maior facilidade o funcionamento de um processador. Maluf (1998) descreve as principais dificuldades na aprendizagem de arquitetura de computadores. O conteúdo, de carácter bastante abstrato, requer a compreensão de factos que ocorrem simultaneamente na ordem dos milissegundos, em componentes que cabem na palma da mão e os complexos diagramas funcionais de todo o fluxo de informação entre o barramento, a memória e o CPU do computador.

Comparando agora com outras disciplinas da área da informática, vejamos os exemplos de programação e bases de dados, onde as dificuldades de aprendizagem são bastante estudadas por diversos autores. Sentance e Csizmadia (2015), consideram que existe uma grande dificuldade na aprendizagem da programação, especialmente na compreensão e aplicação de certos conceitos abstratos. Também em bases de dados Al-Dmour (2010) considera que uma das maiores dificuldades no ensino desta disciplina é a combinação da teoria das bases de dados relacionais com a capacitação prática para executá-la na vida real.

Em suma, as dificuldades de ensino de Arquitetura de Computadores prendem-se essencialmente com a compreensão dos conteúdos, bastante abstratos, em comum com o ensino de programação, e a sua complexidade de combinação entre a teoria e a prática, em comum com a disciplina de base de dados. Para contornar esta complexidade será necessário procurar outras alternativas de metodologias de ensino, pois Soares (n.d) considera que arquitetura de computadores torna-se extremamente complexo de se ensinar e de se compreender ao utilizar os métodos tradicionais de ensino.

2. Contexto Escolar

Neste capítulo será feita uma caracterização do agrupamento de escolas e da escola secundária onde será realizado o projeto de intervenção. Começa-se por descrever o agrupamento, a escola secundária e a oferta formativa, o nível de maturidade tecnológica e a sala e, por fim, a caracterização da turma.

2.1. Agrupamento de Escolas D. Dinis

Segundo o projeto educativo da escola, o Agrupamento de Escolas D. Dinis, detentora do código 171 384 está localizado na freguesia de Marvila, concelho e distrito de Lisboa, que ocupa uma vasta área da zona oriental de Lisboa. É constituído pelas seguintes escolas: Escola Secundária D. Dinis (escola sede do agrupamento), Escola Básica de Marvila, Escola Básica Professor Agostinho da Silva, Escola Básica João dos Santos, Escola Básica Damião de Góis, Escola Básica dos Lóios, Escola Básica Luíza Neto Jorge e Escola Básica n.º 195.

A população residente é composta por migrantes de zonas do sul e do norte do país, emigrantes africanos e ainda por outros cidadãos oriundos de zonas da cidade que sofreram intervenções estruturais. Devido a crises migratórias, recentemente juntaram-se no agrupamento filhos de emigrantes de países como, a Roménia, a Ucrânia e em especial o Brasil e ainda uma minoria de refugiados do, Irão, Serra Leoa, Nepal, Afeganistão Paquistão, Guiné e Sri Lanka. Estes surtos migratórios contribuem para uma diversidade multicultural.

A ligação da escola à comunidade envolvente é de extrema importância. O conhecimento das potencialidades institucionais da freguesia permite o estabelecimento de parcerias com benefícios recíprocos, levando às instituições o conhecimento científico, técnico e pedagógico, através da formação de alunos para a vida ativa, e proporcionando aos alunos experiências de trabalho e a possibilidade de colocarem à prova as suas aprendizagens. Os encarregados de educação são maioritariamente as mães.

2.2. A Escola Secundária D. Dinis

Sobre a Escola Secundária D. Dinis, a mesma é constituída por seis pavilhões.

No pavilhão A, construído de raiz no espaço entre os pavilhões antigos, estão instalados o Centro de Recursos Educativos Ana Marques com mediateca e espaço multimédia, um auditório multiusos com 220 lugares sentados em bancadas amovíveis que permitem a sua utilização como espaço polivalente, gabinetes para grupos e departamentos, salas de estudo equipadas com computadores, sala de projetos, sala de professores, sala de diretores de turma e espaços de receção de encarregados de educação. O pavilhão B possui sala de convívio para alunos, bar, refeitório e a loja do aluno. Nele estão instalados a Direção, o Conselho Geral, os Serviços Administrativos e a Associação de Estudantes.

Os pavilhões D e E dispõem de 24 salas de aula, 12 salas em cada, todas equipadas com computador e projetor. Destas, oito estão equipadas com quadros interativos multimédia. No Pavilhão C funciona o polo de ciências e tecnologias. Este pavilhão conta com dois laboratórios para as áreas das ciências naturais, biologia e geologia e dois laboratórios para a área das ciências físico-químicas, dois ateliês de artes e desenho, quatro salas de aula e sala TIC. As salas de aula e os laboratórios dispõem de computador e projetor. Três destas salas possuem quadro interativo multimédia. Nele encontra-se também a sede do Centro de Formação António Sérgio. O Pavilhão F foi reestruturado num novo pavilhão de inovação tecnológica, dispondo de onze laboratórios de informática e multimédia. Destes, cinco estão equipados com quadros interativos multimédia. Cada sala dispõe de doze computadores para os alunos. Neste pavilhão está instalado o grupo de informática. A Escola dispõe ainda de pavilhão gímnodesportivo com capacidade para três turmas em simultâneo e campo polidesportivo externo. Além das instalações desportivas, existem balneários, salas de apoio, arrumos e gabinetes.

2.3. Oferta formativa

O agrupamento de escolas D. Dinis abrange todos os ciclos de ensino, do pré-escolar ao ensino secundário e herdou a tipologia TEIP3 – Território Educativo de Intervenção Prioritária, fase 3 - do ex Agrupamento Damião de Góis. No que se refere à Escola Secundária D. Dinis temos a seguinte oferta formativa:

	CURSOS CIENTÍFICO- HUMANÍSTICOS (10º, 11º E 12º ANOS)	CURSOS PROFISSIONAIS	CURSOS DE EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DE ADULTOS (EFA)
Escola Secundária D. Dinis	<p>Curso de Ciências e Tecnologias</p> <p>Curso de Línguas e Humanidades</p> <p>Curso de Ciências Socioeconómicas</p>	<p>Curso de Técnico de Apoio à Infância</p> <p>Curso de Técnico de Gestão Desportiva</p> <p>Curso de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos</p> <p>Curso de Técnico de Multimédia</p>	<p>Ensino Recorrente - Sócio-económicas</p> <p>Secundário escolar (curso de 2 anos)</p>

Tabela 1 Oferta Formativa da Escola Secundária D. Dinis

2.4. Nível de maturidade tecnológica e sala

No que toca ao nível de maturidade tecnológica da escola, esta dispõe de vários equipamentos tecnológicos atualizados, capazes de suportar várias ferramentas digitais necessárias para os cursos profissionais de programação e multimédia. A escola é uma referência nos seus laboratórios de multimédia e robótica. A nível de projetos relacionados com as TIC a escola dispõe de um clube de Robótica, localizado num equipadíssimo laboratório composto por vários materiais robóticos e computadores para os programar.

Realça-se ainda que a escola participa em vários concursos nacionais na área da robótica e TIC, ficando em lugares honrosos em todos os que participou.

A turma tem aos seu dispor dois laboratórios de informática, com a disponibilidade de um computador por aluno. Na disciplina de arquitetura de Computadores existe também a possibilidade de utilização de um laboratório de informática onde estão localizados todos os equipamentos não utilizados atualmente pelo agrupamento de escolas.

2.5. A turma

A caracterização da turma foi elaborada tendo em conta os dados disponíveis pelo professor cooperante, obtidos no início do ano através de um questionário e através da observação e convivência nas aulas pelo professor estagiário na disciplina de IPPIII.

O 10ºI é uma turma de um curso profissional. É composta por trinta e um alunos com idades entre os catorze e os dezoito, contendo apenas dois alunos do género feminino e vinte e nove do sexo masculino. Tal como descrito sobre o ambiente multicultural da escola, esta turma apresenta três alunos de nacionalidade diversas. Todos os alunos declaram deter computador em casa e apenas um declara não possuir acesso à internet. Os alunos consideram-se médios/ bons, ainda que estudem raramente ou apenas no dia anterior aos testes e consideram que aprendem melhor nas aulas ou em grupo do que sozinhos ou com um explicador.

Interessante observar que para a maioria dos alunos da turma, o curso profissional foi a primeira escolha para o 10º ano, contrariando as tendências passadas que indicavam que os cursos profissionais eram escolhidos após várias tentativas falhadas no ensino regular.

Ao observar os percursos escolares dos progenitores dos alunos compreendemos que apenas um encarregado de educação é detentor de licenciatura e muito poucos concluíram o ensino secundário. Daí poderá estar a explicação da maioria dos alunos declararem que o seu interesse é apenas concluírem o ensino secundário, e muito poucos desejarem prosseguir para o ensino superior.

Das observações diretas feitas em contexto de sala de aula conclui-se que a turma é muito grande, sendo difícil conseguir dar atenção a trinta e um alunos com apenas dois professores, em especial em disciplinas tão técnicas como é o caso de Arquitetura de Computadores. Os alunos apresentam um comportamento razoável, ainda que haja um défice de atenção quando o professor está a lecionar. Em conversas com os alunos percebe-se que o contexto social impede que haja mais dedicação aos estudos, pois em muitos casos os alunos ajudam os seus pais em tarefas domiciliárias ou nas suas profissões.

Foi também interessante observar que alguns alunos pretendem seguir os seus estudos no ensino universitário.

3. Unidade Didática

Neste capítulo vai ser definido todo o planeamento do projeto de intervenção. Começo por fazer uma descrição das temáticas-chave, da disciplina e do módulo. Depois é feita a descrição detalhada do plano do projeto de intervenção

3.1. Identificação e descrição de temáticas-chave

No que toca a temáticas-chave que foram abordadas na intervenção, destacam-se fundamentalmente as que abordam os conteúdos de um computador e a forma como estes estão interligados. Assim destacam-se os seguintes conteúdos científicos abordados:

- ▶ Revisão dos componentes lecionados até ao momento, a forma como se interligam (ex: Barramentos) e qual a sua função;
- ▶ Combinação entre *Hardware* e *Software*;
- ▶ *Bios/ Post*;
- ▶ Arquitetura de Von Neumann;
- ▶ Instalação de Sistemas Operativos e as suas especificações;
- ▶ Instalação de Controladores e a sua importância na ligação entre *SW* e *HW*;
- ▶ Atualização de Controladores.

3.2. A disciplina

A disciplina onde foi realizada a intervenção foi a disciplina de Arquitetura de Computadores. Esta disciplina, composta por cento e cinquenta e duas horas letivas, estando dividida entre três módulos obrigatórios e dois opcionais, tendo quatro opções propostas. A Direção Geral de Formação Vocacional (DGFV,2005) caracteriza esta disciplina como tendo uma finalidade marcadamente formativa e profissionalizante e pretende que os alunos adquiram conhecimentos sobre a estrutura e organização de computadores e microprocessadores. Estes conhecimentos são úteis para escolher, especificar e configurar eficientemente as máquinas disponíveis. O objetivo da disciplina está definido no programa da seguinte maneira:

“Demonstrar a forma como as instruções de software interagem com os módulos de hardware. Deste modo, será abordada a organização material dos

computadores e o processo de execução de programas. A principal finalidade da disciplina é dotar os alunos dos conceitos mais relevantes para a compreensão da arquitectura dos computadores actuais, sendo assim, mais fácil a sua aplicação prática na montagem, configuração e detecção de avarias” (DGFV,2006).

Desta forma, compreende-se que a base da disciplina é demonstrar a forma como as instruções de *software* interagem com os módulos de *hardware*. Deste modo, será abordada a organização material dos computadores e o processo de execução de programas. O programa acrescenta ainda que não se tratando de um curso especializado em hardware, pretende-se que esta disciplina capacite os alunos para detetarem e repararem algum tipo de avaria que não exija equipamento especial e que os dote de conhecimentos para entender e acompanhar as constantes e rápidas evoluções tecnológicas de forma a manterem-se constantemente atualizados.

Quanto às competências a desenvolver a DGFV (2005) define as seguintes:

- Identificar e utilizar corretamente os diversos sistemas de numeração;
- Escolher, especificar e usar eficientemente um computador;
- Detetar e corrigir pequenas avarias de um computador;
- Configurar corretamente uma rede local e/ou programar corretamente um microprocessador.

Os alunos, ao iniciarem esta disciplina, devem apresentar já alguns conhecimentos na área de informática e o professor deverá desenvolver estratégias que motivem o aluno a envolver-se na sua própria aprendizagem, de modo a permitir que desenvolva a sua autonomia e iniciativa.

Sobre a avaliação, esta deve ser essencialmente de carácter prático, devendo ser privilegiada a vertente formativa da avaliação, que serve de orientação ao processo de ensino/aprendizagem. Deve ainda incidir na observação direta do trabalho desenvolvido pelos alunos durante as aulas, nomeadamente quanto ao interesse e à participação no trabalho, à capacidade de desenvolver trabalho em grupo, à capacidade de explorar, investigar e mobilizar conceitos em diferentes situações, bem como relativamente à qualidade do trabalho realizado e à forma como o aluno o gere, organiza e autoavalia.

No que toca a análise modular, esta disciplina contempla três módulos obrigatórios e dois opcionais. Os módulos principais ocupam a maior parte do tempo da disciplina. O

primeiro módulo detém uma forte componente teórica, especialmente de conceitos de sistemas digitais. Os restantes módulos estão virados para a componente prática, focando no equipamento, na sua montagem, configuração e manutenção. Sobre os módulos opcionais podemos escolher entre três módulos virados para os microprocessadores ou um módulo virado para a configuração de redes. Como cabe à escola escolher os módulos que melhor se adequam às necessidades locais, arriscaria a propor que a componente de redes faça mais sentido em zonas mais viradas para empresas de serviços e a parte dos microprocessadores para zonas onde existam indústrias deste tipo de equipamentos.

Fazendo uma análise crítica à disciplina é de notar principalmente que foi desenvolvida há catorze anos. Deveria, a meu entender, passar por um processo de renovação e atualização de conteúdos. Por exemplo, dar espaço a novas arquiteturas de computadores como a arquitetura de *Harvard*. Gostaria ainda de deixar nota que o tempo planeado para a disciplina é insuficiente. Deveria ser aumentada a carga horária, em especial para o módulo dois, cujos conteúdos são de extrema importância tanto para esta disciplina como para outras. Deveria ainda se dar a possibilidade, mesmo que opcional, de reparação de equipamentos móveis de acesso a informação como *tablets* ou *smartphones*.

3.3. O módulo

O módulo onde foi realizada a intervenção foi o módulo dois, denominado por Montagem e Configuração de Computadores com a duração total de trinta e seis horas letivas. Este módulo tem como objetivo dotar os alunos de conhecimentos/competências adequadas à montagem e configuração de computadores e os seus periféricos, independentemente do sistema operativo utilizado. Segundo a DGFV (2005) os objetivos deste módulo são:

- Reconhecer os diversos componentes de um computador;
- Montar computadores de diversas arquiteturas;
- Instalar e configurar periféricos;
- Instalar e configurar *software*.

Em termos de conteúdos, o módulo encontra-se dividido em duas partes, os ligados à montagem e configuração de computadores e os ligados aos periféricos.

Fazendo agora uma análise mais detalhada a este módulo é possível identificar um conjunto de questões que necessitam de ser melhoradas/atualizadas. Visto ser um dos módulos fundamentais para a compreensão do computador como um só, complementado o *hardware* com o *software* necessário para o seu funcionamento, a atualização dos conteúdos seria fundamental para a tornar mais precisa aos tempos atuais. Seria interessante nessa atualização estarem presentes os novos periféricos de acesso à informação como *smartphones* ou *tablets* e ainda que o programa tivesse específico uma parte dedicada à diferença entre um computador de secretária (*desktop*) e um computador portátil (*laptop*). Seria ainda interessante acrescentar uma parte dedicada às diferenças entre os vários componentes de *hardware* e *software* que foram evoluindo ao longo do tempo, como por exemplo a *BIOS* que nos dias atuais será substituída pela *UEFI Plugfest* segundo notícias recentes (Simões,2017). Atendendo a que este módulo é o fundamental pra compreender a arquitetura de computadores seria interessante ainda aumentar a sua carga horária, para que possa existir mais tempo dedicado à compreensão de conteúdos fundamentais para o futuro profissional dos alunos. No que toca ao Agrupamento de Escolas D. Dinis o módulo pode ser executado contemplando a componente teórica e prática. Infelizmente muitas escolas não detêm as condições necessárias para estas práticas. Os alunos olham com entusiasmo para este módulo, pois consideram-no fundamental para compreender de melhor forma a arquitetura da máquina e como os seus componentes se interligam.

3.4. Objetivos e Metodologia do Projeto

Os objetivos definem o que os alunos devem aprender a como utilizar esses novos conhecimentos (Carvalho & Freitas, 2010). Carvalho & Freitas (2010, p. 71) acrescentam ainda que “Não só se devem definir objetivos, mas estes, pelo menos uma considerável parte, devem apontar para o desenvolvimento de competências, isto é, o saber não pode ser inerte, não só se deve promover a aquisição de conhecimentos e capacidades a vários níveis, mas deve-se promover o saber usar esses conhecimentos e capacidades.”

No que toca ao projeto de intervenção o objetivo geral era dotar os alunos dos conceitos mais relevantes para a compreensão da arquitetura de computadores, sendo assim, mais fácil a sua aplicação prática na montagem e na sua configuração. Desta forma, os objetivos da aprendizagem assumidos foram os seguintes:

- Aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do módulo para completar o trabalho prático;
- Reconhecer os diversos componentes de um computador;
- Montar computadores de diversos *designs*;
- Instalar e configurar periféricos;
- Instalar e configurar *software*;
- Reconhecer a importância do *software* para o funcionamento operacional do computador;
- Reutilizar componentes de forma criativa impedindo que prejudiquem o ambiente.

Para cumprir estes objetivos foi necessário selecionar uma metodologia de ensino eficaz para a disciplina de Arquitetura de Computadores, tendo também em vista a perspectiva das suas dificuldades. Como foi descrito anteriormente, Arquitetura de Computadores é uma disciplina que contempla vários conteúdos de elevada complexidade. Desta forma, para se cumprir o que se pretende estudar, procurou-se uma metodologia de ensino que permitisse aos alunos aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do módulo, que permita observar essa aplicação e que permita recolher dados para a realização de um estudo empírico. Cardoso (2013) considera que independentemente da escolha do processo de aprendizagem, este nunca será neutro em relação aos alunos a ensinar.

Fruto do caráter prático da disciplina e em especial no módulo onde a intervenção se realizou, procurou-se uma metodologia que fosse orientada para a prática, para a experimentação e para a pesquisa, flexível e ajustável às diferentes situações e fases da aprendizagem de cada aluno. Desta forma, a metodologia baseada em projetos (*Project-Based Learning*) demonstrou ser a solução ideal. Ali et al. (2011) consideram que a Aprendizagem Baseada em Projetos (PJBL) é uma abordagem pedagógica que envolve o imperativo da experiência prática ou a aprender praticando e encorajando os alunos a resolver problemas complexos e abertos, tal como definido por e indo ao encontro das palavras de Vaughan (2011), o que pode melhorar significativamente a aquisição dos conhecimentos. Deste modo “a aprendizagem é encarada como um processo dinâmico, em que o aluno participa ativamente na análise, compreensão, discussão e reflexão de uma ou várias atividades” (Fernandes, 2010, p. 44).

Daud et al. (2009) referem ainda que a força motivadora é o produto final, mas a chave para o sucesso são as competências adquiridas durante o processo de produção. Os

fundamentos desta forma de aprendizagem assentam assim no desenvolvimento e aplicação de projetos cujo objetivo final será a elaboração de algum tipo de objetos materiais, onde o sucesso será medido não só pelo alcançar do produto final mas também nas etapas intermédias e na forma como estas promoveram a aquisição de competências por parte dos alunos. Os alunos são convidados a trabalhar num projeto, sendo que também são trabalhadas as competências de trabalho da equipa, pois tudo será discutido e negociado em grupos. Indirectamente, as suas capacidades de comunicação também serão melhoradas, pois necessitam de comunicar entre si e fazer uma apresentação final (Ali et al, 2011) A metodologia de projetos procura assim criar e desenvolver competências nos alunos que não se restrinjam apenas às competências técnicas, mas que também envolvam as competências humanas, procurando fazer uma ligação entre a aprendizagem prática e o mundo real. Para além do desenvolvimento de várias competências, o PJBL combina ainda a aprendizagem com experiências técnicas, envolvendo os alunos em projetos complexos e reais através dos quais eles desenvolvem e aplicam capacidades e conhecimentos (Daud et al. 2009).

O método de trabalho com base em projetos pressupõe, desta forma, o trabalho em equipa e pelo menos uma apresentação pública final como o autor Ali et al referiu, tentando constantemente a utilização de casos reais, desenvolvendo as competências base de qualquer aluno, consolidando o pensamento crítico e criativo, as aptidões e a vontade de trabalhar em equipa, responsabilidade na gestão do seu próprio projeto, gestão do tempo e, por fim, a capacidade de comunicação e argumentação.

Também o papel do professor se modifica com a utilização deste tipo de metodologia, indo ao encontro das palavras de Vaughan (2011). Ali et al. (2011) consideram que o papel dos professores já não é o mesmo, pois estes atuam como tutores, treinadores ou facilitadores, orientando os alunos de forma a certificarem-se de que os mesmos estão no bom caminho e encaminhando-os para trabalhar em grupo para completar as tarefas delineadas.

O professor assume, assim, um papel mais informal, guiando os trabalhos/projetos que decorrem em sala de aula dando indicações, sugestões, conselhos e definindo com os alunos prazos para a execução dos trabalhos estando reservada a sua intervenção direta como último recurso. A metodologia conduz ainda à interdisciplinaridade na envolvência dos projetos, não se restringindo aos conteúdos de uma só disciplina, convidando os alunos a utilizar os conhecimentos adquiridos nas diversas componentes nas várias fases do projeto (Daud et al 2009).

A metodologia apresenta também pontos fracos, que deverão ser considerados aquando da decisão da sua utilização como metodologia de trabalho. O seu mais notável ponto negativo é o tempo de aulas. Para ser implementado corretamente o tempo de aulas consumido tende a ser grande e dispendioso em termos de recursos didáticos consumidos. Para combater o ponto negativo da metodologia, procurou-se encontrar um número de aulas adequados para a implementação do projeto na intervenção.

Os autores Martins et al.(n.d) na procura de alternativas às metodologias tradicionais de ensino na disciplina de arquitetura de computadores realizaram um estudo onde introduziram a metodologia de projetos, e que este apresentou melhores resultados que os métodos tradicionais aplicados noutros tópicos da disciplina de arquitetura de computadores. Nas suas conclusões escrevem que na opinião dos alunos a realização dos projetos motiva e auxilia o estudo da teoria, a aprendizagem foi mais fácil e produziu melhores resultados.

Em suma, a escolha desta metodologia deveu-se essencialmente por apresentar soluções e provas que vão ao encontro do idealizado para as aulas desta disciplina. Espera-se que tenha um papel importante no desenvolvimento pessoal, escolar e profissional dos alunos pois permitiu utilizar os conhecimentos adquiridos anteriormente nesta disciplina e outras, e construir e operacionalizar uma máquina em grupo, através de uma metodologia inovadora nunca experienciada pelos alunos. Até porque, como Daud et al. (2009) acrescentam, PJBL deve substituir os métodos tradicionais de ensino de forma a melhorar e garantir a qualidade de ensino dos alunos.

No que toca o projeto que se desenvolveu, o mesmo teve a duração de seis aulas. A primeira aula foi composta por uma revisão dos conteúdos lecionados até ao momento pelo professor cooperante, e pelo ensino dos conteúdos identificados anteriormente, em especial a ligação do *software* com o *hardware*. As restantes cinco aulas foram dedicadas à realização da componente prática do projeto, constituída por cinco etapas, que consistiu na montagem e operacionalização de computadores utilizando componentes arquivados, dando-lhes uma nova vida e em caixas inovadoras, de forma a construir uma exposição de computadores. Descreve-se de seguida as cinco etapas do projeto:

- Etapa um: Desmontagem de computadores. Nesta etapa pretendeu-se que os alunos desmontagem computadores montados de origem de forma a compreender a forma como os componentes se interligam.

- Etapa dois: Preparação e planeamento do produto final. Nesta etapa os alunos definiram como queriam construir o computador, quais os componentes de *hardware*, quais os componentes de *software*, que conteúdos aprendidos utilizariam e um desenho do plano de arquitetura.
- Etapa três: Adaptação e Montagem das máquinas. Nesta os alunos começaram a adaptar e interligar os componentes.
- Etapa quatro: Operacionalização do computador. Nesta etapa os alunos instalaram os componentes de *software* e operacionalizem a máquina.
- Etapa cinco: Acabamentos finais, Apresentação aos colegas e Avaliação. Nesta etapa os alunos finalizaram o computador, tratando dos últimos pormenores. De seguida apresentaram à turma os computadores, e por fim realizou-se a avaliação.

Outros métodos utilizados durante a intervenção foram o método expositivo, o interrogativo e o ativo. No que toca ao método expositivo Batista, (2007) define que consiste na transmissão oral de um determinado saber, informações ou conteúdos, que pode ser seguida de questões colocadas pelos alunos ou pelo próprio professor. O método interrogativo é definido por Batista (2007) por se basear na aprendizagem com base em perguntas feitas ao aluno e posterior correção por parte do professor. O método ativo é definido por Batista (2007) como aquele que permite aos alunos aprender através da interação.

Para a operacionalização da intervenção, recorreu-se então às seguintes opções metodológicas e estratégias de ensino: expositivo, para a apresentação dos conteúdos e das várias etapas do projeto, interrogativo para incentivar a interação e participação dos alunos e perceber se compreenderam os conteúdos lecionados através do método expositivo; ativo, na resolução de um exercício prático de aula.

3.5. Cenário de aprendizagem

“Os professores geralmente planificam as suas aulas em função do programa e de uma progressão. Antecipadamente reúnem a documentação, definem objetivos, escolhem um método, optam por determinadas estratégias e determinado material e, antecipadamente, constroem um cenário que determina as interações que irão desenrolar na aula” (Altet, 2000, p. 113).

Estes cenários são definidos por Carroll (2000 in Almeida, 2017) que apresenta o conceito de Cenário de Aprendizagem como possíveis histórias de atividades que podem vir a suceder. Estas mesmas histórias podem ser fonte inspiradora de um determinado tema ou contexto relevante em sala de aula. Os cenários não retratam necessariamente o que se espera que seja o futuro. Em vez disso, os cenários têm como objetivo impulsionar formas criativas de pensamento que ajudem os utilizadores a sair de formas pré-estabelecidas, de observarem as situações e planearem as suas ações, “*outside the box*”. As capacidades dos utilizadores, preferências e recursos determinam a forma do cenário. O único fator que parece limitar no seu desenvolvimento é a imaginação dos utilizadores e o seu interesse em criá-los. Podem assim assumir a forma de imagem as narrativas, vídeos, equações matemáticas, mapas, aplicações informáticas, etc. Têm como ponto de partida um contexto, para a descrição do enredo, seguindo-se os atores com as suas finalidades e objetivos que permitem a introdução de mudanças no contexto em que se realiza a sua atividade (Carroll, 2000 in Almeida, 2017).

Matos (2014, p.4) define um conjunto de características necessárias para a construção de um cenário educativo:

- **Inovação** – um cenário deve ser desenhado para demonstrar possíveis atividades inovadoras e não para fornecer planos prescritivos aos professores.
- **Transformação** – um cenário deve encorajar os professores a experimentar mudanças nas suas práticas pedagógicas e métodos de ensino e de avaliação e fazer surgir experiências educativas inovadoras com sucesso.
- **Previsão / antevisão** – um cenário deve ser considerado como uma ferramenta de planeamento utilizada para pensar em novas maneiras de perspetivar o futuro e tomar decisões apropriadas relativamente a condições incertas.
- **Imaginação** – um cenário deve ser sempre uma fonte de inspiração e de alimentação da criatividade do professor. Deve conduzir à aprendizagem do que ainda não é conhecido.
- **Adaptabilidade** – um cenário não deve ser apresentado de forma rígida. Cabe ao professor adaptá-lo aos seus objetivos e às características dos seus alunos. A profundidade da exploração dos temas, assim como o

tempo necessário para a concretização das atividades, deverão ficar ao critério de cada professor. Um cenário pode sugerir o nível de escolaridade para o qual os temas e as atividades propostas são mais indicadas. No entanto, as ideias para um determinado nível de ensino podem ser adaptadas pelo professor para crianças mais novas ou mais velhas.

- **Flexibilidade** – um cenário deve fornecer opções dirigidas a diferentes estilos de aprendizagem e estilos individuais de ensino. Os professores podem escolher usar parte de um determinado cenário na sua sala de aula ou apenas uma ideia inspirada nele. Pode também escolher a escala em que quer aplicar o cenário. Podem usá-lo a um nível elementar ou torná-lo mais complexo.
- **Amplitude/abrangência** – um cenário deve ser construído de modo a possuir uma maior ou menor abrangência. O papel dos atores pode estar confinado apenas ao nível das operações e das ações ou pretender-se que sejam participantes ativos do sistema de atividade completo. Os cenários podem incluir projetos multidisciplinares para serem trabalhados pelos alunos durante extensos períodos de tempo.
- **Colaboração/partilha** – um cenário pode conter elementos conducentes à realização de atividades colaborativas (síncronas e assíncronas), incluindo ferramentas tecnológicas propiciadoras de partilha e de construção colaborativa de objetos.

Em suma, os cenários de aprendizagem são uma importante ferramenta que complementa o processo de aprendizagem dos alunos. Os professores devem utilizá-los e atualizá-los regularmente de forma a melhorar todo o processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, apresenta-se o cenário de aprendizagem destinado para a intervenção, denominado “Computart”, disponível em anexo (Apêndice um). A narrativa descreve o desenvolvimento de uma exposição de computadores construídos pelos alunos de forma a tornar a sua aprendizagem mais dinâmica e participativa. A sua construção teve em conta a observação das aulas, a disponibilidade de recursos, a troca de ideias com o professor cooperante, as reuniões de preparação com os professores orientadores e o interesse dos alunos.

3.6. Planificação do projeto

Para Braga (2004, p.27) “a planificação passa pela criação de ambientes estimulantes que propiciem atividades que não são à partida previsíveis e atendam à diversidade das situações e aos diferentes pontos de partida dos alunos”. Arends (2008) considera que ensinar é mais do que falar, requerendo uma extensa preparação das aulas para serem bem-sucedidas.

Segundo Cortesão (1994) o plano de aula a médio prazo é a planificação de uma unidade de ensino. A unidade de ensino “corresponde a um grupo de conteúdos e de competências associadas que são percebidas como um conjunto lógico” (Arends, 2008, p. 59). O autor refere ainda que para planificar uma unidade é necessário relacionar os conteúdos, objetivos, estratégias/atividades, recursos, métodos, avaliação, durante dias, semanas ou meses (Arends,2008). Foi mantendo as características anteriormente referidas que foi elaborada a planificação global da intervenção que se encontra em anexo (Apêndice dois).

Segundo Arends (2008), o professor dedica mais atenção quando realiza os seus planos de aula, percebendo dessa forma qual a sua visão sobre a relação ensino e aprendizagem. “Normalmente, os planos diários esquematizam o conteúdo a ser ensinado, as técnicas motivacionais a serem exploradas, os passos e atividades específicas preconizadas para os alunos, os materiais necessários e os processos de avaliação” (Arends,2008, p. 59)

O plano de aula é a organização e esquematização de tudo o que vai ocorrer durante um dia letivo, as dinâmicas de ensino-aprendizagem que vão ocorrer em sala de aula entre professor e alunos (Piletti, 2001). A aula em si, acontece quando o professor aplica e percebe os elementos essenciais para a realização do plano, nomeadamente, o sumário, os conceitos novos a lecionar, as metas (objetivos e competências) a alcançar pelo aluno, as estratégias a mobilizar, as atividades específicas a utilizar e as observações pertinentes. Na planificação deve também haver um espaço de reflexão e avaliação por parte do professor, pois através da autorregulação consegue perceber o que está a correr bem e menos bem, adotando estratégias de melhoria no processo ensino-aprendizagem. (Gandin, 2005).

Os planos de aula que se apresenta em anexo (Apêndice três) foram construídos tendo em visto os pressupostos definidos.

3.7. Metodologias de avaliação das aprendizagens

De acordo com Piletti (2001, p. 190) “Avaliação é um processo contínuo de pesquisas que visa interpretar os conhecimentos, habilidades e atitudes dos alunos, tendo em vista mudanças esperadas no comportamento, propostas nos objetivos educacionais, a fim de que haja condições de decidir sobre alternativas no plano de trabalho do professor e da escola como um todo”.

Para Libâneo (1991), a avaliação é uma tarefa didática essencial para o trabalho docente. Pois, apresenta uma grande complexidade de fatores, não podendo ser resumida a uma simples realização de provas e atribuição de notas. A mensuração apenas fornece dados quantitativos que devem ser apreciados qualitativamente.

Segundo Haydt (1991), a avaliação é compreendida como uma ação pedagógica necessária para a qualidade do processo ensino-aprendizagem, devendo cumprir, basicamente as três funções didático-pedagógicas: diagnóstica, formativa e sumativa.

“A função diagnóstica na avaliação refere-se à identificação do nível inicial de conhecimento dos discentes em determinada área, bem como a verificação das características e particularidades individuais e grupais dos alunos, ou seja, é aquela realizada no início do curso ou unidade de ensino, a fim de constatar se os discentes possuem os conhecimentos, habilidades e comportamentos necessários para as novas aprendizagens. É utilizada também para estimar possíveis problemas de aprendizagens e as suas causas.” (Haydt, 1991, p. 159).

Este tipo de avaliação é aplicada ao longo do processo de ensino-aprendizagem, para o aluno receber feedback sobre o seu desenvolvimento das competências e o professor compreender o que é necessário alterar e/ou adaptar na sua planificação, para que os alunos alcancem os objetivos delineados no início.

Assim, a avaliação formativa é basicamente um orientador dos estudos e esforços dos professores e alunos no decorrer desse processo, que permite o aperfeiçoamento contínuo e ascendente.

Para Haydt (1991), a avaliação sumativa tem como objetivo classificar os alunos segundo os seus níveis de aproveitamento do processo de ensino-aprendizagem. É uma avaliação geralmente realizada no final do curso, período letivo ou unidade de ensino, respeitando os critérios anteriormente delineados.

Sobre a avaliação dos cursos profissionais a Portaria n.º 74-A/2013 define o seguinte no seu artigo 10º:

Objeto e finalidades

1 - A avaliação incide:

- a) Sobre os conhecimentos e capacidades a adquirir e a desenvolver no âmbito das disciplinas respeitantes a cada uma das componentes de formação e no plano de trabalho da FCT;
- b) Sobre os conhecimentos, aptidões e atitudes identificados no perfil profissional associado à respetiva qualificação.

2 - A avaliação assume carácter diagnóstico, formativo e sumativo, visando, designadamente:

- b) Adequar e diferenciar as estratégias de ensino, estimulando o desenvolvimento global do aluno nas áreas cognitiva, afetiva, relacional, social e psicomotora;
- c) Certificar a aprendizagem realizada;

Desta forma, para as metodologias de avaliação da intervenção foram consideradas a avaliação formativa, contínua e sumativa. A avaliação diagnóstica foi excluída das hipóteses, pois a intervenção realizar-se-á nas últimas aulas do módulo dois.

A avaliação formativa ocorreu no desenvolvimento das diferentes etapas do projeto elaborado em sala de aula, onde o professor acompanhou o processo e dando feedback continuo contando para isso com a observação e acompanhamento dos grupos. O objetivo desta avaliação foi dar sugestões aos alunos de forma a combater as principais dificuldades e poderem melhorar até à conclusão dos produtos finais.

A avaliação formativa não teve qualquer peso na avaliação, pois o seu objetivo foi dar a conhecer aos alunos o desenvolvimento das suas competências e o mesmo tempo dar oportunidade de melhoramentos.

A avaliação sumativa, foi registada através de três instrumentos e teve o peso de oitenta por cento da nota. O primeiro foi o teste de conhecimentos no fim da primeira aula, utilizando a ferramenta *Kahoot*, que valeu dez por cento desta avaliação. O segundo foi o produto final construído pelos alunos, que valeu cinquenta por cento desta avaliação. Por fim, o último foi registado na apresentação do produto final à turma, valendo quarenta por cento desta avaliação.

A avaliação contínua que valeu vinte por cento da nota final da intervenção, consistiu na observação direta das aulas tendo em conta o Comportamento, as Atitudes, a Assiduidade e a Pontualidade dos grupos. Optou-se por fazer esta avaliação por grupos de forma a incentivar o espírito de responsabilidade entre os alunos. Os dados foram

registados utilizando uma grelha de observação, cujo o exemplo se encontra em anexo (apêndice quatro). Reis (2011, p.35) considera que “As grelhas de observação permitem registar a frequência dos comportamentos e avaliar a progressão dos mesmos.” Assim, em todas as aulas foi realizado um registo de observação de aulas, com o intuito de registar toda a informação relevante, em especial o comportamento, a aquisição e utilização de conhecimentos e a participação.

3.8. Descrição das aulas

A primeira aula realizou-se no dia doze de Março no período da tarde. Segundo o plano de aula (apêndice três), esta aula era dedicada à aprendizagem da temática *software*.

A aula começou na hora indicada, com poucos alunos a chegar com atraso. Depois de feita a chamada e escrito o sumário foi apresentado aos alunos uma apresentação de diapositivos sobre o plano para a intervenção pedagógica, contendo os objetivos gerais e de aprendizagem, a calendarização e as fases e etapas do projeto e, por fim, o processo de avaliação. Seguidamente iniciou-se a apresentação dos conteúdos programados através de uma apresentação digital. Esta apresentação estava dividida em duas partes, a primeira constituída pelos conteúdos programados, como o *software*, os barramentos a arquitetura de computadores, a arquitetura de *Von Neumann* e a interligação entre *SW* e *HW* e a segunda que continha uma revisão geral dos componentes lecionados anteriormente pelo professor cooperante. Na primeira parte os alunos adquiriram conhecimentos através do método expositivo e transcreveram a matéria nos seus cadernos. A segunda parte funcionou através do método interrogativo onde os alunos respondiam a perguntas feitas pelo professor estagiário. No final os alunos foram avaliados através da aplicação *Kahoot* num questionário de vinte e sete perguntas. Os alunos nunca tinham experimentado esta aplicação e correu positivamente, tanto para testar os conhecimentos adquiridos, mas também como ferramenta pedagógica inovadora. Os resultados foram na sua maioria positivos tendo criado ainda um espírito de competição dentro da turma através do tempo de resposta. A aula foi finalizada fazendo um apanhado de tudo o que se aprendeu e com uma nota introdutória sobre o projeto que se iria começar na aula seguinte. A aula decorreu conforme o planeado e delineado.

A segunda aula realizou-se no dia treze de Março. Segundo o plano de aula presente em anexo (apêndice três) a aula era dedicada à apresentação do projeto “Computart”, a divisão dos alunos por grupos e a execução da primeira etapa do projeto.

Foi realizada a chamada e registado o sumário da aula. Após este procedimento realizou-se uma revisão geral dos conteúdos lecionados na aula anterior, tendo sido utilizado o método interrogativo com o intuito de envolver os alunos no processo de revisão. De seguida foi apresentado, através de uma apresentação digital em *prezi*, a primeira etapa do projeto “Computart” e entregue aos alunos em formato de papel. Foi ainda apresentado o registo de atividades a completar no final do projeto, para coletar a opinião geral dos grupos sobre o desenvolvimento do projeto, para que a análise dos dados coletados pudesse ajudar no alcançar dos objetivos do estudo. Aos alunos fora proposto escolher os seus parceiros de grupo até ao final do dia anterior da aula, enviando por correio eletrónico para o endereço da turma a confirmar o grupo. Apenas quatro grupos confirmaram a inscrição e por isso os restantes foram colocados em grupo aleatoriamente com a ajuda do professor cooperante. Desta forma, resultaram dez grupos de dois alunos e um grupo de três alunos. Os alunos juntaram-se assim em grupos de trabalho e foi atribuído a cada um computador montado, com o objetivo de o desmontar, colocando todas as peças num caixote disponibilizado pelo professor estagiário, deixando a caixa do computador completamente vazia. Os alunos desmontaram as máquinas com o apoio de um tutorial enviado no dia anterior para o endereço eletrónico da turma adaptado do livro da disciplina de Arquitetura de Computadores do autor Sérgio (2013). Nessa aula nem todos os grupos desmontaram os computadores de forma eficaz, tendo o professor estagiário registado o empenho dos mesmos através da grelha de observação.

Consequentemente os grupos em atraso teriam de compensar na aula seguinte para não se distanciar em demasia dos restantes colegas. Aos grupos, o professor estagiário interpelava ainda através do método interrogativo que componente estavam a desmontar e a sua função, de forma recordar os conteúdos lecionados. Os alunos mostraram-se bastante motivados com o projeto proposto e poderem desmontar o computador e preparar os materiais para a sua remontagem.

A terceira aula realizou-se no dia dezanove de Março. Segundo o plano de aula presente em anexo (apêndice três), a aula era dedicada execução da segunda e terceira etapa do projeto, isto é, a preparação e planeamento do produto final e a adaptação e início de montagem das máquinas.

Foi realizada a chamada e registado o sumário da aula. A aula começou com a apresentação da etapa dois e três do projeto através de uma apresentação digital em *prezi* e entregue em papel aos alunos. A etapa dois contemplava a preparação e planeamento do produto final. Para completar esta etapa foi atribuído a cada grupo de alunos equipamentos obsoletos que se encontravam na escola e que podiam ser utilizados para remontar os computadores. São exemplos, retroprojetores, impressoras, monitores CRT, máquinas de ferramentas industriais, caixotes do lixo, *scanners*, entre outros. Foi-lhes pedido então que idealizassem numa folha de papel como gostariam que o computador ficasse. Após aprovação dos trabalhos pelo professor estagiário foi dada indicação aos alunos que desenhasssem com um marcador nos equipamentos os locais de corte caso houvesse essa necessidade. De seguida foi proposto aos alunos que comessem a montagem dos componentes no equipamento por eles modificado. Para essas modificações, apenas o professor estagiário e cooperante utilizariam as máquinas de corte para evitar problemas relacionados com a saúde dos alunos. Os alunos acompanhavam o processo de corte completo. Enquanto uns estavam neste processo os outros alunos encontravam-se em teste dos componentes de forma a ocupar o seu tempo com outra tarefa. Nesta etapa o professor estagiário deparou-se com outro contratempo. O fato de só existir uma máquina de corte complicou novamente o cronograma temporal. Outro problema detetado foi a falta de funcionalidade de alguns componentes. Foi disponibilizado aos alunos um conjunto de componentes suplentes de forma a encontrar solução para este problema. Infelizmente a maioria não conseguiu encontrar substituto ao componente original. A aula terminou com apenas um terço dos alunos com as máquinas cortadas e a maioria sem os componentes funcionarem na sua totalidade. Foi feita uma revisão do trabalho feito e o que ficou por fazer na próxima aula.

A quarta aula realizou-se no dia vinte de Março. Segundo o plano de aula presente em anexo (apêndice três), a aula era dedicada à continuação da terceira etapa, isto é, a adaptação e montagem do produto final.

Foi realizada a chamada e registado o sumário da aula. A aula começou com indicação do professor estagiário para continuar os trabalhos da etapa três. Mais uma vez o tempo não foi suficiente para que todas as máquinas ficassem cortadas, e a maioria dos alunos não conseguia colocar os computadores a funcionar por causa dos componentes avariados. Alguns grupos conseguiram terminar a montagem da máquina.

A quinta aula realizou-se no dia vinte e seis de Março. Segundo o plano de aula presente em anexo (apêndice três), a aula era dedicada à instalação e configuração da componente de *software*.

Foi realizada a chamada e registado o sumário da aula. A aula começou com a apresentação da quarta etapa do projeto através de uma apresentação digital em *prezi* e entregue em papel aos alunos. Devido ao atraso generalizado e à falta de componentes funcionais, os alunos continuaram os trabalhos da aula anterior. Aos alunos que já tinham conseguido os computadores totalmente operacionais e montados foi proposto que instalassem a componente de *software*. Apenas dois grupos o fizeram com sucesso. Um apresentava um computador montado num monitor CRT e o outro numa impressora dos anos noventa de impressão a *toner*. Quase todos os outros grupos acabaram os seus computadores, ainda que não ligassem ou apresentassem erros de arranque. Todos os alunos assistiram ao processo de instalação de *software* nos computadores funcionais, de forma a compreenderem todo o processo. Aos alunos foi enviado no dia anterior um tutorial de como instalar o sistema operativo adaptado do livro de Arquitetura de Computadores do autor Sérgio (2013).

A sexta e última realizou-se no dia vinte e sete de Março. Segundo o plano de aula presente em anexo (apêndice três), a aula era dedicada à finalização dos trabalhos, exposição das máquinas aos colegas e à auto e hétero avaliação dos grupos.

Foi apresentado aos alunos a quinta etapa do projeto. De acordo com a planificação esta aula era dedicada à apresentação dos alunos e o processo de avaliação dos mesmos.

Foi realizada a chamada e registado o sumário da aula. A aula começou então com a apresentação das máquinas entre os grupos, tendo sido pedido aos alunos que explicassem a razão da não finalização das máquinas. Muitos dos grupos afirmaram dever-se à falta de funcionalidade de componentes. Graças a este exercício foi possível compreender que a maioria dos alunos dominava os nomes dos componentes em questão.

No final foi pedido aos alunos que fizessem a autoavaliação do projeto. Infelizmente por não haver mais tempo disponível não foi possível fazer a hétero avaliação. O professor estagiário terminou então a sexta e última aula agradecendo o empenho e motivação dos alunos na participação deste projeto e dando um agradecimento especial ao professor cooperante e à diretora de turma que acompanharam, supervisionaram e auxiliaram todo o processo desde o início, e aos alunos pelo seu empenho e motivação durante todo o projeto, em especial pelos contratempos que encontrados.

3.9. Metodologia de investigação

“Uma investigação é, por definição, algo que se procura. É um caminhar para um melhor conhecimento e deve ser aceite como tal, com todas as hesitações, desvios e incertezas que isso implica” (Quivy e Campenhoudt, 2008, p. 31).

Bell (1997) define que para se realizar uma investigação é necessário escolher um tema, identificar os objetivos do trabalho, selecionar a metodologia a utilizar e a escolha dos instrumentos de pesquisa, isto é como vai ser recolhida, analisada e apresentada a informação pertinente para o estudo.

Freixo (2011) define que o objetivo numa investigação é orientar e clarificar o propósito do investigador. Desta forma, o objetivo geral deste estudo é compreender quais as principais dificuldades ligadas à aprendizagem de conteúdos da disciplina de Arquitetura de Computadores. Assim, é definida a seguinte questão de partida: “Quais as principais dificuldades de aprendizagem dos alunos, no que toca a conteúdos de arquitetura de computadores?”.

Como objetivos específicos pretende-se estudar o seguinte:

- Identificar as principais dificuldades na aprendizagem de conteúdos ligados à configuração e operacionalização de computadores.
- Compreender quais as principais dificuldades na compreensão de conteúdos de arquitetura de computadores.
- Depreender qual dos níveis arquitetónicos apresenta maior dificuldade de aprendizagem e porquê?
- Compreender o impacto de atividades práticas na aprendizagem de Arquitetura de computadores.

Atendendo ao tema do estudo e o seu objetivo, foi escolhida como metodologia a pesquisa quantitativa. Creswell (2010) define pesquisa quantitativa como a forma de testar teorias objetivas, analisando o relacionamento entre as variáveis, normalmente medidas por instrumentos, para que a análise dos dados numéricos seja feita através de procedimentos estatísticos. Segundo Almeida e Freire (2000), a pesquisa quantitativa pretende explicar, prever e controlar os fenómenos, procurando regularidades e leis, através da objetividade dos procedimentos e da quantificação das medidas. A análise de dados quantitativos tem sempre como objetivos a descrição da distribuição das

entidades pelos diversos valores das variáveis ou a descrição da relação entre as variáveis (Moreira, 2006).

Coutinho (2011, p.25) define um conjunto de características que se deve ter no desenvolvimento de uma pesquisa quantitativa:

- Ênfase em factos, comparações, relações, causas, produtos e resultados do estudo;
- A investigação é baseada na teoria, consistindo muitas vezes em testar, verificar, comprovar teorias e hipóteses;
- Plano de investigação estruturado e estatístico (conceitos, variáveis e hipóteses não se alteram ao longo da investigação);
- Estudos sobre grandes amostras de sujeitos, através de técnicas de amostragem probabilística;
- Aplicação de testes válidos, estandardizados e medidas de observação objetiva do comportamento;
- O investigador externo ao estudo, preocupado com questões de objetividade;
- Utilização de técnicas estatísticas na análise de dados;
- O objetivo do estudo é desenvolver generalizações que contribuam para aumentar o conhecimento e permitam *prever, explicar e controlar* fenómenos.

A escolha desta metodologia deveu-se ao fato de se querer comparar várias variáveis, como a dificuldade de aprendizagem, os conteúdos, a forma como se ensina, a adequação de atividades, novas metodologias de ensino. A recolha de dados será feita no início e no final da intervenção através de um instrumento de recolha de dados criado para o estudo.

3.10. Instrumentos de recolha e análise dos dados

A técnica de recolha de dados utilizada nesta pesquisa quantitativa foi o questionário.

Sobre esta técnica Reis (2010, p.91) define que “O inquérito por questionário é uma técnica de observação que tem como objetivo recolher informações baseando-se numa série ordenada de perguntas que devem ser respondidas, por escrito, pelo respondente, de forma a avaliar as atitudes, as opiniões e o resultado dos sujeitos ou recolher qualquer outra informação junto dos mesmos.”

A escolha do questionário foi feita principalmente pela facilidade e velocidade com que o respondente tem a dar a sua opinião sobre um determinado tema. Como o inquérito é direcionado para análise de opinião de alunos, quanto mais simples for o questionário, mais fácil será a sua leitura e compreensão.

Foram desenvolvidos dois questionários tendo como base um aprofundamento teórico sobre a temática e a sua revisão bibliográfica, sendo assim possível selecionar as questões mais importantes. Foram divididos em secções temáticas, escrito em linguagem simples e compreensível, através de questões de escolha múltipla. A decisão de fazer um questionário pré e pós, deveu-se especialmente à possibilidade de comparar o impacto do projeto na opinião dos alunos sobre as dificuldades de arquitetura de computadores, em especial por ser através do projeto que se aplicou a parte prática do módulo.

O questionário utilizou uma escala ordinal de expressão de dados. Esta escala permite ordenar numa sequência lógica as várias hipóteses dentro das variáveis de estudo (Reis,2010).

O primeiro questionário foi realizado no início da primeira aula e continha duas secções, uma dedicada aos componentes e outra dedicada às dificuldades de aprendizagem, e tinha como objetivo inquirir os alunos da turma 10.º I - Curso Técnico de Programação e Gestão de Sistemas Informáticos, sobre os seus conhecimentos atuais do módulo dois - Montagem e configuração de computadores da disciplina de Arquitetura de Computadores. O segundo questionário foi realizado no fim da última aula e continha três secções, uma dedicada aos conteúdos, outra dedicada às dificuldades de aprendizagem e por fim sobre a intervenção pedagógica. A primeira e segunda secção eram idênticas ao primeiro questionário. O segundo questionário tinha como objetivo inquirir os alunos da turma 10.º I - Curso Técnico de Programação e Gestão de Sistemas Informáticos, sobre os seus conhecimentos após a realização da intervenção pedagógica no módulo dois - Montagem e configuração de computadores da disciplina de Arquitetura de Computadores. Os questionários encontram-se em anexo (apêndice cinco).

Estes questionários foram elaborados em formato digital através da ferramenta *Google forms*. O primeiro foi respondido por vinte e quatro alunos. O segundo por vinte e dois, pois nesse dia faltaram dois alunos à aula.

Foi ainda realizado um registo de atividades (apêndice seis) preenchido no final da última aula. Este registo de atividade tinha quatro perguntas de resposta aberta para que

os alunos pudessem expor a sua opinião sobre o projeto, o que tinha corrido melhor, pior e o que ficou por fazer.

Sobre o tratamento e análise de dados Bardin (2011, p.33) define que “A análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise de comunicações”. Para alcançar os objetivos de um estudo de natureza quantitativa é necessário a sistematização de informação, de acordo com processos de codificação, categorização e inferência (Espírito Santo, 2010). Reis (2010) acrescenta que o objetivo do tratamento e análise de dados é averiguar se os resultados obtidos correspondem aos resultados esperados.

A técnica que foi utilizada no tratamento e análise de dados foi a de tratamento estatístico. Segundo Reis (2010) esta técnica é fundamental para que se organize, reduza, avalie e interprete os dados numéricos, fornecendo informação que possibilite provar ou refutar a relação entre as variáveis de estudo. A mesma autora expõe ainda alguns tipos de análise estatística, tendo sido escolhida para este caso de estudo a análise multivariada. Esta análise consiste na investigação de possíveis relações entre duas ou mais variáveis com o intuito de verificar se comprovaram os objetivos e as hipóteses delineadas.

4. Análise e Reflexão

Neste capítulo vou apresentar uma análise dos dados do estudo que elaborei através do projeto de intervenção. Farei ainda uma reflexão final sobre o impacto que o projeto de intervenção teve na minha vida pessoal e futuramente profissional.

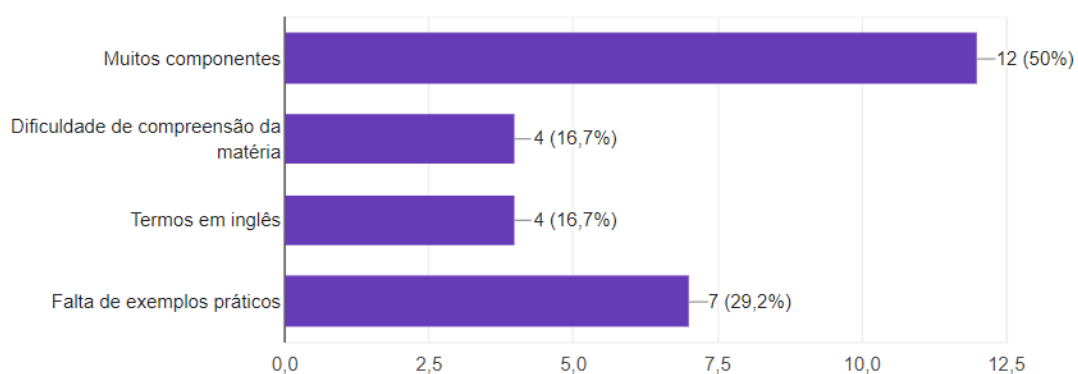
4.1. Reflexão do estudo

Para poder responder às questões do estudo, foi realizado um conjunto de gráficos provenientes dos dados coletados dos questionários respondidos pelos alunos. Foi decidido comparar os gráficos dos questionários de antes e depois da intervenção. Assim, todos os gráficos que apresentam vinte e quatro respostas correspondem ao questionário realizado no início da intervenção. Os gráficos que apresentem vinte e duas respostas correspondem ao questionário realizado após a intervenção. Em cada conjunto de gráficos será feita uma análise e posteriormente apresentada uma reflexão final sobre o estudo.

Para responder ao primeiro objetivo específico do estudo, a identificação das principais dificuldades na aprendizagem de conteúdos ligados à configuração e operacionalização de computadores, temos os seguintes gráficos na figura três;

Na tua opinião porque é difícil compreender os componentes de
Arquitetura de Computadores do ponto de vista técnico

24 respostas



22 respostas

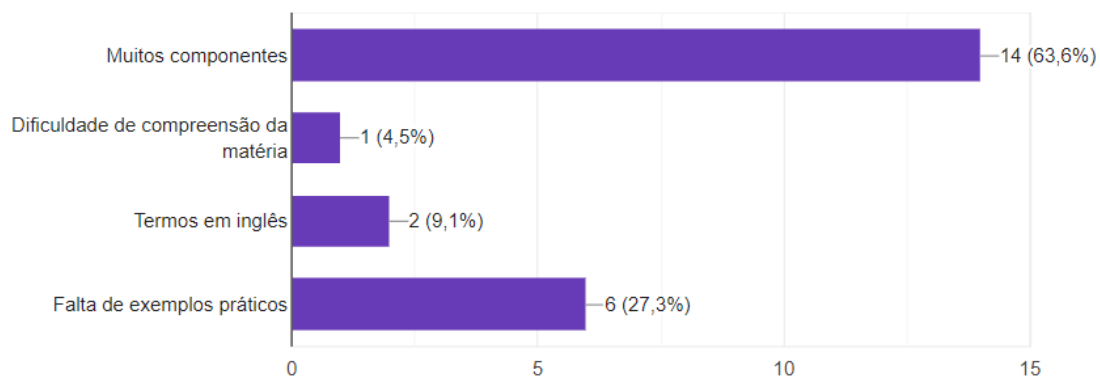


Figura 3- Gráfico referente à compreensão de componentes

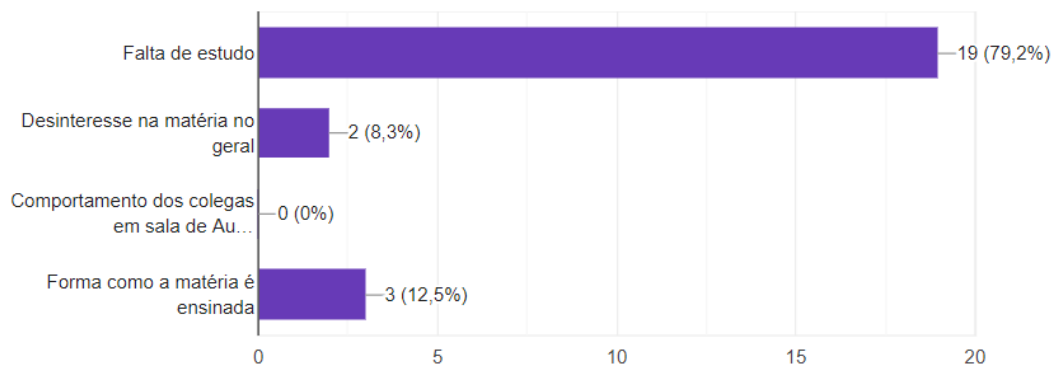
Em análise ao gráfico de barras da figura três, o principal problema na compreensão dos componentes é a existência de muitos. Tinha sido estudado no capítulo dois que o maior desafio em arquitetura de computadores era fazer compreender a abstração existente entre os componentes que constituem um computador. Também a sua complexidade tem sido identificado como uma das maiores dificuldades no ensino desta disciplina. A resposta dos alunos vai ao encontro do descrito, pois ao assumirem que o maior problema é existirem muitos componentes, depreende-se que consideram complexo a existência de vários componentes e a forma como se interligam no abstrato.

De seguida deve-se à falta de exemplos práticos, o que também ajuda na resposta ao quarto objetivo específico do estudo, isto é o impacto de atividades práticas na compreensão dos conteúdos de arquitetura de computadores. Ainda que seja fácil na atualidade carregar os componentes e mostrá-los aos alunos, compreender como eles funcionam e interagem é no mínimo complexo, em especial quando se consegue demonstrar apenas um componente de cada vez. Por fim, e menos expressivamente, são os termos em inglês que os alunos consideram complicar a compreensão desta disciplina. Ainda que os autores não coloquem esta hipótese, colocam-no caso de termos técnicos, sendo assim reconhecido uma dificuldade de perceberão a variedade de termos e línguas, que pode variar entre o professor que a ensina.

Para responder ao segundo objetivo específico do estudo, compreender quais as principais dificuldades na compreensão de conteúdos de arquitetura de computadores, temos os seguintes gráficos na figura quatro e cinco:

Na tua opinião porque é difícil compreender a matéria de Arquitetura de Computadores do ponto de vista a sala de aula

24 respostas



22 respostas

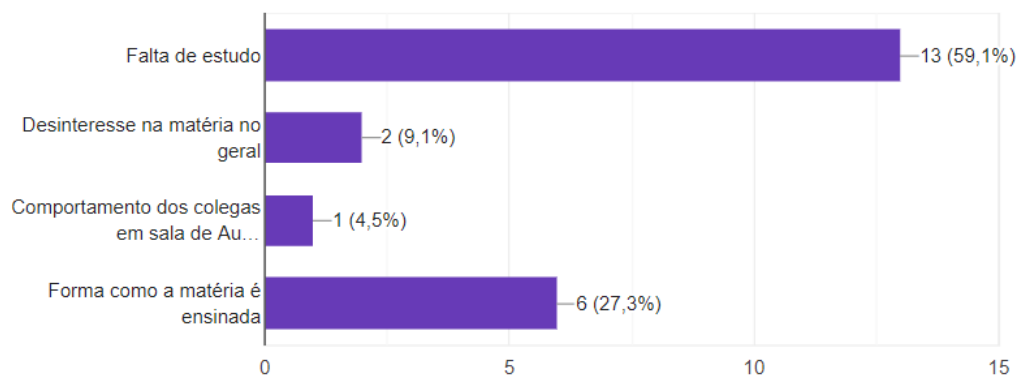
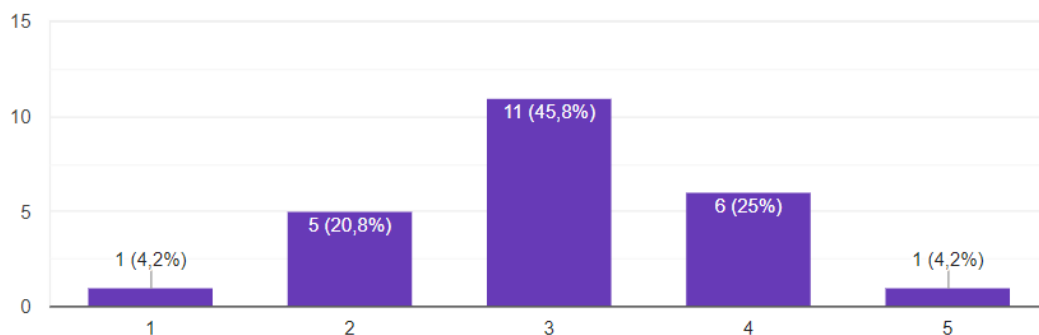


Figura 4- Gráficos sobre motivos de dificuldades da matéria

Quão difícil é compreender os conceitos de Arquitetura de Computadores?

24 respostas



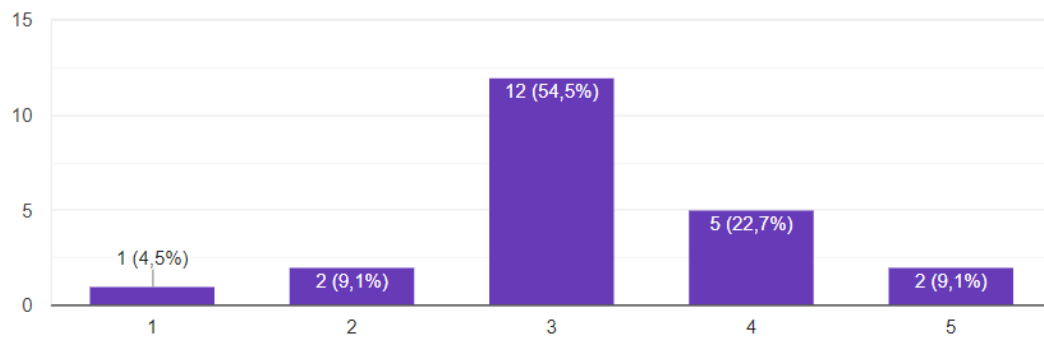


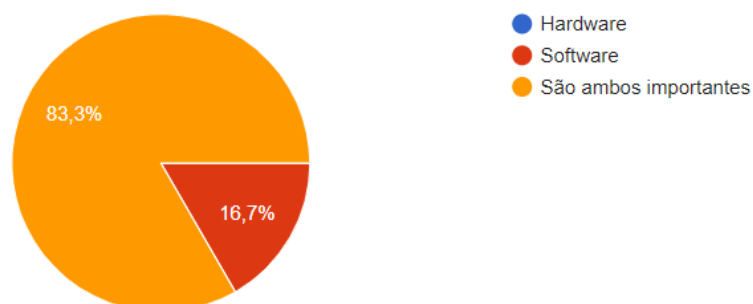
Figura 5- Gráficos referente ao nível de dificuldade de compreensão dos conceitos

Em análise aos gráficos na figura quatro, os alunos consideram que a falta de estudo é um dos principais motivos para a dificuldade de compreensão da matéria. Ainda que no questionário pós tenha havido algumas alterações nos valores, é notório que a maioria dos alunos reconhece que é por falta de empenho da sua parte que leva ao insucesso nesta disciplina. A forma como a matéria é lecionada aparece como a segunda maior dificuldade na compreensão por parte dos alunos. Os autores consideram que ensinar arquitetura de computadores é um enorme desafio, pois a sua complexidade e abstração tornam esta disciplina de complexa compreensão. É assim normal que os alunos considerem que a forma como é ensinada influencia a sua compreensão. Por fim o desinteresse pela disciplina e o comportamento dos colegas aparece de uma forma pouco expressiva, sendo apoiado pela análise feita aos registos de atividade, onde os alunos expressam interesse pela disciplina e avaliam positivamente o projeto prático da intervenção pedagógica. Analisando igualmente os gráficos da figura cinco na qual foi perguntado aos alunos o quão difícil é compreender os conteúdos de Arquitetura de Computadores, numa escala de um a cinco, em que um era muito e cinco era nada, obtivemos que a maioria considera que nem muito nem pouco. É ainda de observar o impacto que o projeto de intervenção teve nesta pergunta. Através da observação da diferença entre os gráficos, é possível perceber que o projeto teve um impacto positivo no decrescer do nível de dificuldade de compreensão da disciplina. Estes gráficos apoiam positivamente a quarta hipótese do estudo que mede o impacto de atividades práticas na aprendizagem de arquitetura de computadores.

Para responder ao terceiro objetivo específico do estudo, depreender qual dos níveis arquitetónicos apresenta maior dificuldade de aprendizagem, temos os seguintes gráficos nas figuras:

Na tua opinião qual é o mais importante?

24 respostas



22 respostas

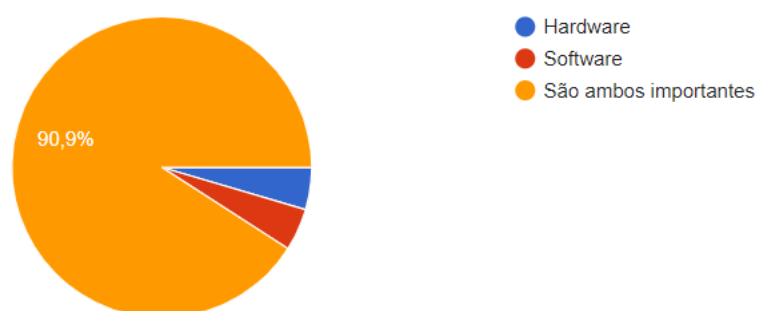
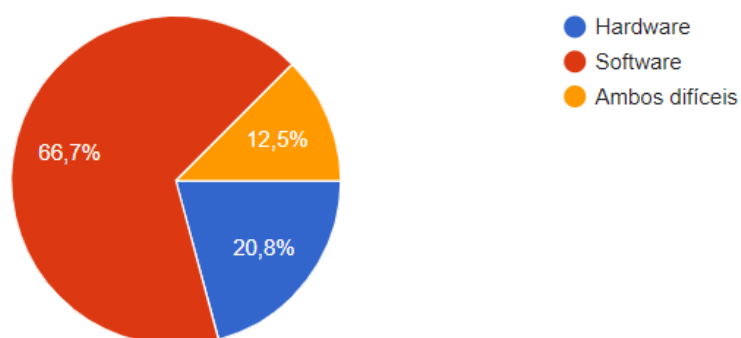


Figura 6- Gráficos referente ao nível de importância dos níveis arquitetónicos

Na tua opinião qual é o mais difícil de compreender?

24 respostas



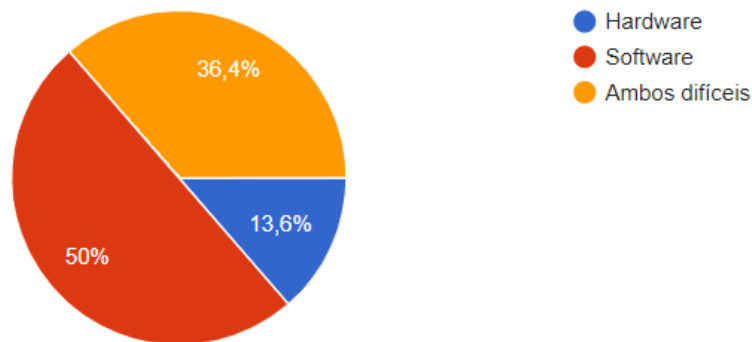


Figura 7- Gráficos referente à dificuldade de compreensão dos níveis arquitetônicos

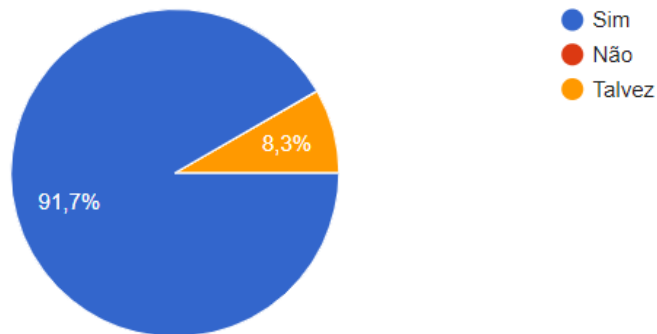
Analisando os gráficos da figura seis foi possível compreender que os alunos já tinham uma percepção do nível de importância dos níveis arquitetônicos, sendo que nenhum se sobrepõe ao outro nesse nível. Também o projeto de intervenção teve impacto nestas respostas mostrando um reforço no segundo gráfico. O que se pode concluir que os alunos compreenderam a importância de cada nível arquitetônico e que funcionam de forma agregada, como os autores definiram no capítulo dois.

Sobre qual o mais difícil de compreender, através da análise dos gráficos da figura sete, o *software* aparece em ambos casos na maioria das respostas. Estas respostas confirmam o que os autores definem como uma das maiores dificuldades no ensino e na compreensão em arquitetura de computadores que é a abstração dos níveis arquitetônicos. O fato dos alunos não conseguirem observar os ciclos de informação a correr faz com tenham mais dificuldade na sua percepção. Também pelo fato de os alunos poderem interagir com os componentes físicos e os terem interligado no projeto de intervenção pode levar a que concluam que o software apresenta maior dificuldade de compreensão. Outro fator que pode ter levado esta resposta é a influência de outras disciplinas do curso como programação ou sistemas operativos.

Para responder ao quarto objetivo específico do estudo, compreender o impacto de atividades práticas na aprendizagem de Arquitetura de computadores, temos os seguintes gráficos nas figuras:

Consideras importante a visualização e interação com componentes físicos para melhor compreender o seu papel?

24 respostas



22 respostas

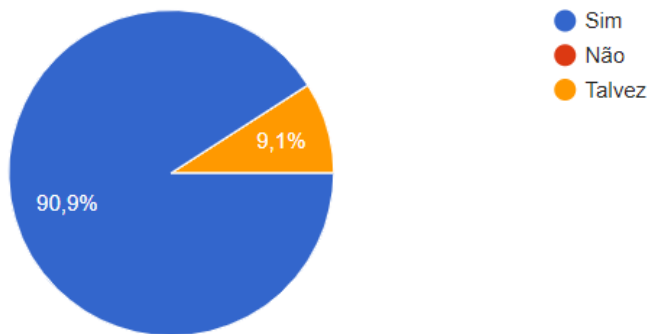


Figura 8- Gráficos referente à compreensão dos componentes físicos

Na tua opinião o projeto foi importante para melhor compreender os conteúdos de Arquitetura de Computadores?

22 respostas

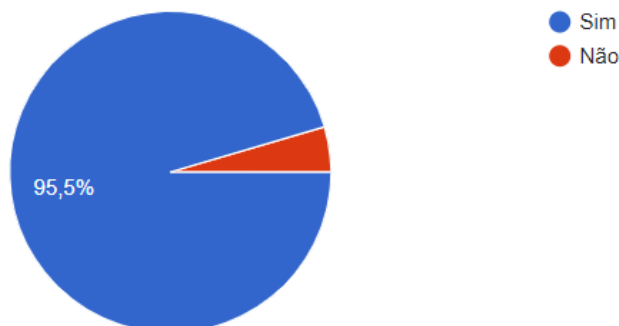


Figura 9- Gráfico referente à importância do projeto

Analisando os gráficos da figura oito é quase unanime entre os alunos que a interação com os componentes é um caminho para o sucesso na aprendizagem de arquitetura de

computadores. Também o gráfico da figura nove confirma que grande maioria dos alunos considerou o projeto de intervenção importante para a sua aprendizagem nesta disciplina. Analisando as respostas do registo de atividades em anexo (apêndice sete), todos os grupos confirmaram que aprenderam mais e melhor graças ao projeto prático proposto. É assim possível concluir que sempre que exista a possibilidade esta disciplina e este módulo, em particular, devem apostar fortemente na componente prática aos alunos, em especial para combater uma das maiores dificuldades identificadas no estudo, a complexidade e abstração dos conteúdos programáticos.

Conclusões do estudo

Fazendo agora uma perspetiva geral do estudo no que toca a conclusões, tendo em conta os vários gráficos analisados e as respostas que os alunos deram na quarta pergunta do registo de atividades, é possível ir ao encontro das palavras dos autores sobre as principais dificuldades em arquitetura de computadores, nomeadamente a complexidade e abstração dos conteúdos. Atendendo aos objetivos do estudo, as respostas dos alunos observadas tanto anteriormente como posteriormente ao projeto de intervenção ajudam a clarificar as dificuldades, tanto de aprendizagem como de compreensão dos conteúdos desta disciplina e o real impacto que uma atividade prática tem para combater estas dificuldades. Ficou claro que através da interação com os componentes os alunos compreenderam de melhor forma os conteúdos passados, tanto pelo professor cooperante como pelo professor estagiário durante as aulas teóricas, o que aponta para a necessidade cada vez maior de desenvolver trabalho prático nas disciplinas técnicas como a deste estudo. Os alunos consideram que a maior dificuldade em arquitetura de computadores é o fato de existirem muitos componentes, ainda que considerem que os conceitos não são difíceis de compreender. Também os termos técnicos em inglês parecem ser um contratempo. Existe claramente confusão por parte dos alunos quando ouvem os termos nas duas línguas. A falta de estudo é considerada pelos alunos a maior causa para a falta de compreensão dos conteúdos. Os alunos reconhecem que o seu empenho fora da componente letiva prejudica a compreensão da matéria. Também a forma como a matéria é lecionada aparece como uma das dificuldades de compreensão. E foi a resposta mais variável no pré e pós intervenção. Claramente que os alunos consideram que a forma como se leciona afeta a sua aprendizagem. Esta mudança nas

respostas pode ser atribuída especialmente pela matéria do módulo ter sido ensinada por dois professores diferentes, o cooperante e o estagiário.

Assim, para combater as dificuldades no ensino de arquitetura de computadores o professor deve procurar constantemente alternativas práticas para o seu ensino, indo ao encontro daquilo que é pedido nos conteúdos programáticos da disciplina, que muitas vezes pode não ser possível, dependendo da escola e da disponibilidade de materiais presentes. No que toca às críticas sobre a forma de organização da disciplina, as respostas dos alunos vão ao encontro do considerado no subcapítulo de análise de arquitetura de computadores. Deveria existir mais tempos letivos, em especial neste módulo. Trinta e seis horas para ensinar conteúdos teóricos e desenvolve-los em projetos práticos são tarefas muito complicadas de executar nesse tempo, em especial quando se pretende que os alunos compreendam a forma como uma arquitetura computacional funciona. Deveria também estar claro na organização da disciplina que língua se deve utilizar para o ensino dos componentes, pois difere de acordo com o professor que leciona e pode criar uma certa confusão na compreensão dos conteúdos por parte dos alunos. O programa podia ainda indicar alternativas aos projetos de montagem de computadores, para o caso das escolas que não dispõem destes materiais. Foi notório pelas respostas dos alunos que o projeto foi muito importante para a compreensão da matéria da disciplina e, ainda que os componentes não tivessem todos funcionais, o fato de existir interação na procura e troca de componentes não funcionais por funcionais provou ser uma tarefa bastante proveitosa para eles, indo ao encontro do que se pretendia desenvolver neste estudo. Tal como referido na análise da disciplina no capítulo referente, deveria ser estudada a hipótese de introdução de novos equipamentos e arquiteturas neste módulo, consequentemente com um aumento da carga horária.

Ou então fica a sugestão da criação de outro módulo opcional virado para as novas tecnologias móveis.

4.2. Balanço reflexivo

Neste ponto será feita uma reflexão sobre o trabalho realizado no decorrer do projeto de intervenção, na escola da carreira de professor e na experiência acumulada até agora.

Quando escolhi este Mestrado escolhi-o por achar que a minha vocação era e é claramente o ensino. Ainda que o meu percurso tinha sido sempre ligado à gestão e projetos no privado, o trabalho em prol da sociedade e da comunidade tem feito parte do

meu dia-a-dia, desde os dezassete anos. E que melhor forma que servir esse ideal senão preparar as próximas gerações para o futuro, dando um propósito à informática através do seu ensino, permitindo que a utilizem como uma das maiores ferramentas de apoio ao seu desenvolvimento intelectual. Outro dos motivos para a minha motivação na escolha desta profissão foi o fato de no ensino nenhum dia ser igual ao anterior. A prática profissional e o projeto de intervenção vieram provar exatamente isso.

Este mestrado vem claramente contrariar as tendências dos discursos da atualidade sobre a preparação dos futuros professores. A licenciatura prepara-nos para a área da informática, o mestrado prepara-nos para a área pedagógica, através da sua forte componente didática. E pude fazer essa clara distinção como professor com habilitação própria. Um docente que se candidate sem esta componente vai encontrar uma grande dificuldade a lecionar. Assim, considero que esta escolha vai certamente influenciar tanto a minha vida profissional e pessoal.

As disciplinas que fazem parte deste percurso permitiram-me adquirir um conjunto de conhecimentos para me preparar para o projeto de intervenção e competências para o ensino em geral. Mas não só. Compreender como funcionam as escolas, os alunos, as didáticas, as várias metodologias que não tinham conhecimento possibilitam-me afirmar que teve uma grande influência pessoal. Em especial o projeto de intervenção.

Analisando agora o todo o projeto de intervenção e o seu impacto tanto na vida do professor estagiário como dos alunos, creio poder afirmar que o mesmo o mesmo foi muito positivo na vida de todos os intervenientes.

Começamos por analisar as respostas dadas através dos gráficos (apêndice oito). O primeiro a realçar será o que demonstra que todos os alunos avaliaram positivamente o projeto. Numa escala de um a cinco, em que o valor um e dois seriam negativos (muito mau e mau) e os restantes positivos (suficiente, bom e muito bom), observa-se que a grande maioria considerou o nível quatro, portanto bom. De seguida um conjunto de alunos considerou o projeto muito bom e por fim com menos expressão, o projeto suficientemente bom. Continuando com análise dos gráficos é clara a opinião dos alunos sobre a forma como correu o projeto. Em especial no que toca ao acompanhamento, clareza e explicação de conteúdos, motivação, esclarecimento de dúvidas por parte do professor estagiário. Também se nota um maior conhecimento por parte dos alunos, em especial nos conteúdos lecionados no projeto de intervenção sobre o *software*. São muito mais alunos a identificar componentes lógicas no final do que no início do projeto.

Analisando agora as respostas do registo de atividades (apêndice sete), todos os alunos consideraram que existiu um impacto positivo na sua participação neste projeto de intervenção. Neste registo fica ainda claro o porquê de alguns alunos terem considerado que o projeto não foi ao encontro das suas expectativas. Como descrito no capítulo anterior, alguns grupos encontraram o contratempo de muitos componentes não estarem funcionais. Por um lado tornou-se interessante na perspetiva que tive de encontrar soluções para este episódio. Atendendo a que neste disciplina existe um módulo dedicado à procura de avarias nos componente, módulo três – técnicas de deteção de avarias, incentivei os alunos a que procurassem experimentar trocar os diversos componentes tentando perceber se seria algum avariado ou mal conectado. Creio ter sido um exercício muito positivo para desmistificar a complexidade da interligação dos componentes, uma das dificuldades identificada no estudo. Aparece ainda como resposta o tempo. Foi claro enquanto decorria na terceira aula que o cronograma seria muito complicado de cumprir, em especial pela parte do corte. Com mais tempo poder-se-ia ter encontrado soluções diferentes para os componentes avariados.

Analisando por fim a última questão e como professor estagiário a mais importante, sobre se os alunos consideravam que o projeto tinha tido importância para compreender melhor os conteúdos deste módulo e disciplina, a resposta foi unânime. Todos os alunos consideraram que teve importância e todos expressam que foi positivo, em especial pelo contato com os componentes. Em conversa informal com os alunos durante as aulas foram vários os que expressaram que lamentavam não ter conseguido acabar o projeto por causa dos componentes, mas que agora compreendiam muito melhor tudo aquilo que tanto o professor estagiário como o professor cooperante lhes tinham lecionado. Considero que a preparação que o mestrado nos proporcionou foi fundamental para as respostas positivas por parte dos alunos. A forte componente de didática permitiu possuir um conjunto de técnicas, conhecimentos e metodologias necessárias para que no final da intervenção tudo pudesse ter corrido da melhor maneira.

Fazendo agora uma reflexão final sobre o projeto de intervenção, considero que teve um grande impacto na minha vida pessoal e futuramente profissional. Ter podido acompanhar o desenvolvimento destes alunos numa disciplina como Arquitetura de Computadores foi certamente uma tarefa desafiante. O projeto veio dar força à necessidade cada vez maior de uma forte componente prática neste tipo de disciplinas, indo ao encontro do que Papert, (2000 p. 67) “a aprendizagem seria melhor se fosse mais experimental e menos didática”. E os alunos reconheceram claramente a sua

importância, tal como eu o reconheci quando o realizei como aluno. E não o digo apenas baseado nas suas respostas, tanto através do questionário como no registo de atividade, mas em especial pela transmissão pessoal que me foi feita ao longo do projeto. Foi totalmente ao encontro do que desejava, ainda que lamentavelmente não termos conseguido que todos os grupos acabassem com sucesso os seus computadores. Quero realçar a grande abertura do professor cooperante e da sua turma para me receber e fazer parte deste projeto de intervenção. Foi gratificante ter visto o entusiasmo dos alunos ao saber que iam participar num projeto de intervenção, numa disciplina nunca antes utilizada para este fim. E que iriam dar um contributo à ciência ajudando no estudo das dificuldades de arquitetura de computadores. As semanas que passei com eles desde IPPIII permitiram-me conhece-los melhor, entender as suas preocupações, em especial com o seu futuro profissional. Estou certo que este é um dos principais papéis do Professor. E pude observa-lo em especial no professor cooperante. Acompanhar os alunos, tanto no seu processo de aprendizagem como no seu crescimento pessoal é das tarefas mais humanas desta profissão. Aprendi muito neste tempo, em especial aquilo que mais gosto no ensino, o fato de nenhum dia ser igual ao anterior. Tudo muda muito depressa, e cabe ao professor encontrar soluções rápidas e viáveis para não prejudicar o processo de aprendizagem do aluno. Aprendi em especial que é essencial o professor adaptar-se à realidade temporal, tentando respeitar ao máximo as planificações. Talvez seja por ainda ter pouca experiência profissional nesta área que considero, o acima mencionado, algo que fez com que visse o ensino de forma diferente, de forma ainda mais desafiante.

Para trabalho futuro fica a sugestão de estudar mais aprofundadamente outras dificuldades nesta disciplina, que impacto outras disciplinas como sistemas operativos têm na complexidade de arquitetura de computadores ou ainda que impacto tem o módulo dois na preparação para o módulo três.

Referências

- Al-Dmour, A. (2010). A Cognitive Apprenticeship Based Approach to Teaching Relational Database Analysis and Design. *Journal of Information & Computational Science* 7: 12 (2010) 2495-2502;
- Ali, D. F. & Nasir, A. N. M. & Nordin, M. S. & Noordin, M. K. (2011). *Problem-Based Learning (PBL) and Project-Based Learning (PjBL) in engineering education: a comparison*. IETEC'11 Conference, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Almeida, L. & Freire, T. (2000). *Metodologia da Investigação em Psicologia e Educação*. Braga: Psiquilíbrios.
- Almeida, J (2017). *Ensino de Formulários Web dinâmicos para acesso a ficheiros recorrendo à Aprendizagem Baseada em Projetos*. Dissertação de Mestrado. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Altet, M. (2000). *Análise das práticas dos professores e das situações pedagógicas*. Porto: Porto Editora.
- Arends, R. (2008). *Aprender a Ensinar*. Lisboa: McGrawHill.
- Bardin, L. (2011). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Borges,E. et al. (2012). *SEAC: Um Simulador Online para Ensino de Arquitetura de Computadores*. Paraíba: Universidade Federal da Paraíba.
- Braga, F. (coord.) ,2004. *Planificação: Novos papéis, novos modelos: Dos projetos de planificação à planificação em projeto*. Porto: Edições ASA.
- Bruschi, S. (1997). *Extensão do Asia para Simulação de Arquiteturas de Computadores*. Dissertação de Mestrado. São Carlos: Universidade de São Paulo.
- Bryant, R. & O'Hallaron, D. (2011). *Computer Systems: A Programmer's Perspective*. Prentice Hall: Pearson.
- Cardoso, J. R. (2013). *O Professor do Futuro*. Lisboa: Guerra e Paz.
- Carvalho, G. Simões e Freitas, M. Luísa (2010). *Metodologia do Estudo do Meio*. Coleção Universidade. Plural Editoras.
- Cortesão, L. & Torres, M. A. (1994). *Avaliação pedagógica II, mudança na escola mudança na avaliação*. Porto: Porto Editora.
- Coutinho, C. (2011) *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas, Teoria e Prática*. Coimbra:Edições Almedina.
- Creswell, John. (2010) *Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Artmed Editora.

Daud, K. A. M. & Ghani, N. A. A. & Jusoff, K. & Rahman, B. H. A. (2009). Project Based Learning (PjBL) Practices at Politeknik Kota Bharu, Malaysia. *International Education Studies*, vol. 2, nº4, p. 140 - 148.

Direcção-Geral de Formação Vocacional (DGFV). (2005). *Arquitetura de Computadores*. Lisboa: Ministério da Educação.

Sérgio, R. (2011). *Arquitetura de Computadores Módulos de 1 a 5 – Arquitetura de Computadores Ensino Profissional / Nível 3*. Lisboa: Areal Editores.

Espírito Santo, P. (2010). *Introdução à Metodologia das Ciências Sociais*. Lisboa: Edições Sílabo.

Fernandes, S. R. (2010). *Aprendizagem baseada em Projectos no Contexto do Ensino Superior: Avaliação de um dispositivo pedagógico no Ensino de Engenharia* (Tese de Doutoramento em setembro de 2010). Braga: Universidade do Minho.

Freixo, M. (2011). *Metodologia Científica: Fundamentos, métodos e técnicas*. (3ªEd). Lisboa: Instituto Piaget

Gandin, D. (2005). *Planejamento como prática educativa*. São Paulo: Edições Loyola.

Haydt, R. C. (1991). *Avaliação do processo ensino-aprendizagem* (2. ed). São Paulo: Ática.

Libâneo, J. C. (1991). *Didática*. São Paulo: Cortez.

Lourenço, A. & Miedorikawa, E. (2004). *ENSINO DE ARQUITETURA DE COMPUTADORES UTILIZANDO SIMULADORES COMPLETOS*. Brasília: Cobenge2004.

Maluf (1998), S. *Ensinar ou Encenar*. Brasília: EDUFAL.

Matos, J. F. (2014). *Princípios orientadores para o desenho de Cenários de Aprendizagem*. Lisboa: Universidade de Lisboa

Martins, C. (n.d). *Método de aprendizado de arquitetura de microprocessadores baseado em projetos e validação usando simulação funcional*. Minas Gerais : Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais Instituto de Informática.

Moreira, J. M. (2006). *Investigação quantitativa: Fundamentos e Práticas* In. J. A.

Lima & J. A. Pacheco (Org.). *Fazer Investigação. Contributos para a elaboração de dissertações e teses*. Porto: Porto Editora. 41-84.

Paixão, R. (2018). *Arquitetura de Computadores- PCs*. Brasília: Erica| Saraiva.

Papert, S. (2000). Change and resistance to change in education. Taking a deeperlook at why School hasn't changed. In A. D. Carvalho, *Novoconhecimento. Nova aprendizagem* (pp. 61-70). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Patterson, D. & Hennessy,J. (2014) *Computer Organization and Design*. Fifth Edition. Londres: Morgan Kaufman.

Piletti, C. (2001). *Didática geral* (15th ed.). São Paulo: Ática.

Quivy, R. & Campenhoudt, L. V. (2008). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva Editores.

Reis, F. (2010). *Como Elaborar uma Dissertação de Mestrado*. Lisboa: Pactor.

Reis,P. (2011). *Observação de Aulas e Avaliação do Desempenho Docente*. Lisboa: Ministério da Educação

Sentance, S. & Csizmadia, A. (2015). *Teachers' perspectives on successful strategies for teaching Computing in school*. IFIP TCS 2015: London.

Soares, L. (n.d). *Simuladores e ferramentas educacionais no ensino de arquitetura de Computadores*. UNESP – IBILCE.

Vaughan, T. (2011). *Multimedia : Make it Work*. McGraw-Hill.

Legislação

Portaria n.º 74-A/2013. Diário da República n.º 33/2013, 1º Suplemento, Série I de 2013-02-15 .Ministérios da Economia e do Emprego e da Educação e Ciência.

Internet

Simões, Pedro (2017). Intel prepara-se para matar de vez a BIOS já em 2020. *Hardware* Retrieved 25 de Fevereiro, from <https://pplware.sapo.pt/gadgets/hardware/intel-prepara-se-para-matar-a-bios-ja-em-2020/>

Apêndice um – Cenário de Aprendizagem

Modelo de Cenário de Aprendizagem



Disciplina: Arquitetura de Computadores

Módulo/ Unidade didática: Modulo dois- Montagem e configuração de computadores

Turma: 10º Ano CEF Curso Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos

Autor: Vasco Luís Fernandes

Tendência(s) Relevante(s)

Anote a tendência ou tendências a que o cenário se destina a responder e se necessita(m) de se adaptar ao futuro ou abraçar o futuro indicado pela tendência. Por norma, 1 ou 2 tendências são suficientes.

Devido a ser uma área com cada vez mais enfoco, com o desenvolvimento de micro computadores e o uso de *smartphones* cada vez mais avançados, a montagem e configuração de computadores figura um desafio tão grande como qualquer outra temática do ensino de informática. O conhecimento da máquina como um conjunto de componentes de *hardware* e *software* que funcionam como um todo podem despertar um maior interesse nos alunos para o uso do computador não apenas como um máquina de jogos.

Qual o nível de maturidade que o cenário pretende alcançar. Este deve ser o nível acima do nível de maturidade atual do Modelo de Maturidade da Sala de Aula do Futuro.

DE: nível atual de Maturidade da Sala de Aula do Futuro	PARA: nível desejado de Maturidade da Sala de Aula do Futuro
Papel dos Alunos – Nível 2- Enriquecer	Papel dos Alunos – Nível 4 - Expandir
Papel do Professor: Nível 4 - Expandir	Papel do Professor: Nível 4 - Expandir
Objetivos de Aprendizagem e Avaliação: Nível 2 – Enriquecer	Objetivos de Aprendizagem e Avaliação: Nível 3 - Aperfeiçoar
Ferramentas e Recursos: Nível 4 - Expandir	Ferramentas e Recursos: Nível 5 - Capacitar

Legenda: Nível 1: Troca; Nível 2 (Enriquecer); Nível 3 (Aperfeiçoar) Nível 4 (Expandir) Nível 5 (Capacitar)

Breve descrição

Em que disciplina e respetiva temática se inscreve este cenário? De que modo este contribui para o desenvolvimento das competências preconizadas na disciplina?

UC: Arquitetura de Computadores no módulo de montagem e configuração de computadores. Os conteúdos programáticos que se pretende trabalhar neste cenário são:

- ▶ Revisão dos componentes *Hardware* lecionados até ao momento, a forma como se interligam (ex: Barramentos) e qual a sua função.
- ▶ Combinação entre *Hardware* e *Software*.
- ▶ *Bios/ Post*.
- ▶ Arquitetura de *Von Neumann*;
- ▶ Instalação de Sistemas Operativos e as suas especificações;
- ▶ Instalação de Controladores e a sua importância na ligação entre SW e HW;
- ▶ Atualização de Controladores.

Quanto às competências a desenvolver neste módulo, identificamos no programa da disciplina a seguinte: Escolher, especificar e usar eficientemente um computador. Também se pretende neste cenário que os alunos desenvolvam as competências humanas e as competências relacionadas à criatividade, imaginação e inovação.

O cenário pretende contribuir para o desenvolvimento das competências da disciplina e do módulo específico através do uso de metodologias de ensino diferentes, apelando à criatividade dos alunos para criarem, montarem e operacionalizarem computadores usando a imaginação e a criatividade em grupo.

Este cenário terá duas fases diferentes. A primeira fase será virada para o ensino de conteúdos ligados à essência do *software* e a forma como está interligado com *hardware* de forma a que o computador funcione corretamente. Nesta fase pretende-se desenvolver as competências técnicas dos alunos indo ao encontro da competência definida para o módulo.

A segunda fase será composta pela construção e configuração completa de computadores de raiz em caixas desenvolvidas pelos alunos com o intuito de construir uma exposição. Nesta fase pretende-se que os alunos utilizem os conceitos aprendidos e usem competências técnicas para desenvolver as tarefas delineadas. Será dada importância ao desenvolvimento das competências humanas e criativas.

Objetivos de Aprendizagem

Quais os objetivos de aprendizagem assumidos para este cenário? Como se relacionam com as competências que os alunos da turma deverão desenvolver?

Este cenário encontra-se alinhado com os objetivos de aprendizagem definidos para o módulo dois na planificação de médio longo prazo da disciplina de Arquitetura de Computadores, definido pela Escola Secundária D.Dinis e pelo programa da disciplina de Arquitetura de Computadores da Direcção Geral de Formação Vocacional. O objetivo geral da disciplina é dotar os alunos dos conceitos mais relevantes para a compreensão da arquitetura de computadores, sendo assim, mais fácil a sua aplicação prática na montagem, configuração e deteção de avarias. Desta forma, os objetivos da aprendizagem assumidos para este cenário são:

- Aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do módulo para completar o trabalho prático;
- Reconhecer os diversos componentes de um computador;
- Montar computadores de diversos *designs*;
- Instalar e configurar periféricos;
- Instalar e configurar *software*.;
- Reconhecer a importância do *software* para o funcionamento operacional do computador;
- Reutilizar componentes de forma criativa impedindo que prejudiquem o ambiente.

Em suma através deste cenário os alunos conseguirão desenvolver as competências ligadas à montagem e manutenção do computador. Sendo um curso profissional com prática real, pretende-se ainda desenvolver as competências humanas, ligadas ao trabalho de grupo e à cooperação em equipa e as competências criativas para que os alunos tenham capacidade de resolver problemas de forma rápida e dinâmica.

Papel dos Alunos

Em que tipo de atividades serão envolvidos os alunos?

Os alunos devem participar nas atividades e serem os principais condutores da sua aprendizagem, desenvolvendo trabalho colaborativo e autónomo;

Os alunos devem construir e operacionalizar computadores de forma criativa utilizando todos os conceitos abordados nas aulas, em especial o correto funcionamento do computador através da interligação do *software* com o *hardware*.

Os alunos devem cooperar com os colegas proactivamente, sendo responsáveis pela colaboração estabelecida no interior do grupo, sempre com o objetivo de resolver os desafios propostos.

Que tipo de competências para o Séc. XXI irão essas atividades promover.

Este cenário em termos de competências irá promover o pensamento crítico e capacidade de resolução de problemas, colaboração, adaptabilidade, iniciativa, e, por fim, curiosidade e imaginação. Deverá também contribuir para dotar os alunos de competências que lhes permitam desenvolver momentos de integração e interação com os agentes envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, conduzindo-os a uma participação ativa na construção do saber e a uma reflexão crítica sobre as ações individuais e coletivas. Deverá contribuir também para que os alunos desenvolvam capacidades para organizar e regular a sua própria aprendizagem, tanto individualmente como em grupo. Inclui também a capacidade de controlar o tempo necessário para a resolução de problemas e para avaliar e adquirir novos conhecimentos. Todas estas competências serão trabalhadas tendo em vista a prática real em estágio e o futuro profissional dos alunos.

Papel do Professor

Que deve fazer o professor para orientar a aprendizagem e assegurar que os alunos alcancem os seus objetivos?

O professor é responsável por apresentar e discutir os conceitos com os alunos, desenhando e propondo tarefas de aprendizagem, intervindo e acompanhando o processo de aprendizagem dos alunos no sentido construtivo e estimulando a criatividade, monitorizando e orientando o desenvolvimento do projeto por si proposto, dando feedback constante em todas as fases. O professor deve orientar os alunos durante as atividades, observando o desenvolvimento dos trabalhos de todos os grupos, e intervindo junto dos mesmos no sentido de proporcionar uma aprendizagem construtiva e a cumprir os objetivos gerais.

Que tipo de competências irá estas atividades promover em mim enquanto docente de acordo com o UNESCO ICT competency framework for teachers?

O cenário de aprendizagem permitirá ao professor aprofundar a literacia em termos de arquitetura de computadores, devido à pesquisa para manter atualizados os conceitos que serão utilizados. Aprofundar

em especial outros projetos de desenvolvimento de computadores em caixas criativas, compreendendo os cuidados a ter com algum caso mais específico. Especificamente em termos do referencial da “UNESCO ICT competency Framework” este cenário deverá contribuir para desenvolver competências do nível 2 e 3 (Knowledge Deepening e Knowledge Creation):

Nível 2:

Módulo 2- Currículo e Avaliação:

- KD.2.b. Desenvolve e aplica rubricas que permitam avaliar a compreensão dos alunos sobre os conceitos dados

Módulo 3 – Resolução de problemas complexos:

- KD.3.a. Descreve como a aprendizagem colaborativa baseada em projetos pode apoiar o raciocínio e interação social dos alunos;
- KD.3.F. Implementar planos de unidades colaborativos, baseados em projetos e atividades em sala de aula, ao mesmo tempo que fornece orientação aos alunos para a conclusão bem-sucedida de seus projetos e obtenção de uma compreensão profunda de conceitos-chave.

Nível 3:

Módulo 2- Currículo e Avaliação:

- KC.2.C. (Projetar unidades de estudo e atividades em sala de aula que integrem uma variedade de ferramentas e dispositivos de TIC para ajudar os alunos a adquirir as habilidades de raciocínio, planejamento, reflexão, construção de conhecimento e comunicação);
- KC.2.D. Ajudar os alunos a usar as TIC para desenvolver habilidades de comunicação e colaboração;

Módulo 3 – Resolução de problemas complexos:

- KC.3.c. Ajudar os alunos a definir planos de projetos e atividades que os envolvam na solução colaborativa de problemas, pesquisa ou criatividade, melhorando essas características nele próprio
- KC.3.e. Ajudar os alunos a refletir na sua aprendizagem individual.

Ferramentas e Recursos

Que recursos, inclusive tecnológicos, será pertinente usar? De que modo serão usados?

Guião do Projeto com as regras, objetivos, competências a trabalhar, autoavaliação e comentários dos alunos.

Caixas antigas e outros equipamentos transformáveis (exemplo: moveis)

Computadores e componentes funcionais que não estejam a ser utilizados.

Software necessário para a operacionalização das máquinas.

Kahoot para realização de questionários dinâmicos sobre os conceitos ensinados

Google Forms para recolher o feedback final dos alunos sobre o cenário de aprendizagem.

Smartphones dos alunos para o preenchimento do *Kahoot* e *Google Forms*

Registo de atividades.

Pessoas e lugares

Quem mais estará envolvido no cenário (outros docentes, membros da comunidade, empregadores, especialistas externos, etc.) e que papel desempenhará cada um deles? Considere papéis não tradicionais.

Onde terá lugar a aprendizagem: na sala de aula, na biblioteca, ao ar livre, num ambiente online?

Na fase um a aprendizagem terá lugar na sala de aula. Estarão envolvidos os trinta alunos da turma, o professor cooperante. Os alunos desempenharão o papel de recetor de informação, o Professor Cooperante desempenhará o papel, de auxiliador e supervisor da execução do cenário de aprendizagem.

Na fase dois a aprendizagem terá lugar nos laboratórios de computadores disponíveis na escola e estará presente o Professor Cooperante e a turma completa. Os alunos terão o papel de executores de tarefas delineadas em cada etapa do projeto.

Metodologias de Aprendizagem

Que metodologias de aprendizagem e estratégias de ensino serão adotadas? Qual a sua ligação às atividades, aos objetivos e à avaliação?

Como metodologia de aprendizagem é adotada o Project Based Learning (PjBL) que é uma abordagem pedagógica que envolve o imperativo da experiência prática ou a aprender praticando e encorajando os alunos a resolver problemas complexos e abertos.

Pretende-se assim neste cenário agrupar os alunos em pequenos grupos de três ou quatro, onde todos realizarão o mesmo projeto. Pretende-se que nesse projeto os alunos usem todo o conhecimento adquirido nas aulas e construam e operacionalizem computadores de uma forma criativa e inovadora, fugindo da caixa tradicional. O projeto servirá de base para a avaliação dos alunos.

Será entregue um guião do projeto aos grupos onde estarão definidos os objetivos do projeto, os objetivos de aprendizagem, as competências que se pretende desenvolver, o trabalho a desenvolver por fases e as regras de avaliação. Será ainda entregue um diário de bordo que os alunos devem preencher no fim de cada etapa de forma a documentar todos os passos dados.

O projeto será realizado durante as aulas da disciplina de Arquitetura de Computadores. Aos alunos devem completar as etapas indicadas seguindo a ordem proposta que é:

- Etapa um: Definição e planeamento do produto que se pretende alcançar;
- Etapa dois: Preparação e planeamento do produto final;
- Etapa três: Adaptação e Montagem das máquinas;
- Etapa quatro: Operacionalização do computador;
- Etapa cinco: Acabamentos finais, Apresentação aos colegas e Avaliação;

Tempos

O cenário de aprendizagem decorrerá em seis aulas de cem minutos.

Avaliação

Como as atividades desenvolvidas serão avaliadas (tipo de avaliação, instrumentos, ...)? Sobre o que se foca (objetivos, competências, ...)?

As atividades serão avaliadas através da seguinte forma:

Na primeira fase do cenário de aprendizagem será avaliado através de um questionário através do *Kahoot* na primeira fase. Na segunda fase os alunos serão avaliados através do trabalho de grupo. Ter-se-á em conta os conteúdos utilizados, a performance do grupo, a ajuda no grupo, gestão de tempo. No final os alunos serão avaliados tendo em conta a finalização do projeto, isto é, se concluíram com

sucesso as duas fases e cada uma das etapas delineadas. A avaliação será atribuída numa escala de zero a vinte e atribuída ao desempenho do grupo. Ter-se-á ainda em conta o cumprimento do guião do projeto, entregue aos alunos no início dos trabalhos da segunda fase, e o registo de atividade que deve ser preenchido em cada etapa completada, onde estará presente uma autoavaliação e comentários de cada elemento do grupo. Será pedido ainda aos alunos apresentem os seus projetos aos restantes colegas e que estes os avaliem.

Importante referir que será contraente a observação direta do desempenho e atitudes dos alunos.

Esta avaliação tem como objetivo atribuir um valor ao esforço dos alunos para complementar com outros elementos de avaliação anteriores do módulo. Essencialmente servirá para compreender se os conhecimentos adquiridos no decorrer do período foram todos utilizados na execução do projeto.

Narrativa do Cenário de Aprendizagem

Título: Computart



A narrativa do Cenário deve ser redigida para descrever a visão do ensino-aprendizagem da perspetiva do professor ou da perspetiva dos alunos. Considere-a como uma história que descreve a experiência de aprendizagem. Deve ter cerca de 500 palavras e pode descrever uma experiência de aprendizagem tão longa ou tão curta quanto se pretenda, por vezes numa só aula, mas normalmente abrangendo mais do que uma aula, como por exemplo um projeto cuja conclusão possa demorar várias aulas.

A Escola Secundária D.Dinis está cheia de peças de computador sem utilidade desde a compra dos novos computadores. Assim é proposto aos futuros técnicos de gestão e programação de sistemas informáticos que criem uma exposição de computadores, dando uma nova vida a estes componentes já esquecidos. Os computadores criados através da imaginação e criatividade dos alunos devem estar totalmente operacionais, prontos para usar por qualquer utilizador. Depois de criados os computadores será feita uma exposição, como exemplo de reutilização de componentes, arte e proteção ambiental. Os alunos devem estar junto das suas “obras de arte” e explicar a todos os colegas de que forma montaram o computador e que componentes utilizaram para o operacionalizar

*Este template foi adaptado do modelo de cenário de aprendizagem do **Kit de Ferramentas da Sala de Aula do Futuro**, desenvolvido no âmbito do projeto iTEC (2010-2014) com o apoio do 7.º Programa-Quadro da Comissão Europeia. O kit de ferramentas está disponível em <http://fcl.eun.org/toolkit>*

Apêndice dois Planificação geral das aulas

Planificação				2018/2019	
Escolas: Agrupamento de Escolas D.Dinis		Disciplina/ Ano: Arquitetura de Computadores	Turma:10ºI	6 Aulas (100 Minutos)	
Módulo:					
Montagem e Configuração de Computadores					
Objetivos Gerais:					
Dotar os alunos dos conceitos mais relevantes para a compreensão da arquitetura de computadores, sendo assim, mais fácil a sua aplicação prática na montagem, e configuração.					
Objetivos de Aprendizagem (descritores de desempenho)	Conteúdos	Metodologias / Estratégias	Atividades / Produtos a desenvolver	Recursos	Avaliação
<ul style="list-style-type: none">• Aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do módulo para completar o trabalho prático;• Reconhecer os diversos componentes de um computador;• Montar computadores de diversos <i>designs</i>;• Instalar e configurar periféricos;• Instalar e configurar <i>software</i>.;• Reconhecer a importância do <i>software</i> para o funcionamento operacional do computador;• Reutilizar componentes de forma criativa impedindo que prejudiquem o ambiente.	<ul style="list-style-type: none">▶ Combinação entre <i>Hardware</i> e <i>Software</i>.▶ Bios/ Post.▶ Arquitetura de von Neumann;▶ Instalação de Sistemas Operativos e as suas especificações;▶ Instalação de Controladores e a sua importância na ligação entre SW e HW;▶ Atualização de Controladores.	<p>Método expositivo;</p> <p>Método Interrogativo;</p> <p>Método Ativo;</p> <p>Aprendizagem baseada em Projetos.</p>	<ul style="list-style-type: none">✓ Introdução aos conteúdos através de um Recurso Educativo Digital.✓ Fazer uma abordagem teórica e simples, de forma que desperte nos alunos o interesse da temática, complementando com a importância para o projeto a desenvolver.✓ Realização de prova de conhecimentos na aplicação Kahoot.✓ Desenvolvimento de atividades práticas de forma a utilizar o conhecimento adquirido.✓ Montagem e operacionalização de um computador de forma inovadora e criativa.✓ Construir uma exposição de computadores para a comunidade escolar.	<p>Computador (com acesso à internet);</p> <p>Projetor;</p> <p>Recurso Educativo Digital;</p> <p><i>Kahoot</i>;</p> <p>Guião do Projeto;</p> <p>Registo de Atividades;</p> <p>Componentes hardware e software de computadores.</p>	<p>Avaliação Formativa (Feedback aos alunos) - Diário de Bordo</p> <p>Avaliação Contínua – 20% (observação direta)</p> <p>Avaliação Sumativa – 80% - Prova de conhecimentos (10%) - Apresentação dos trabalhos(40%) - Produto final (50%) .</p> <p>Autoavaliação - Preenchimento da grelha de avaliação do trabalho de grupo.</p>

Apêndice três – Planos de aula

1ª Aula

Curso Profissional:	Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos	Ano:	10ºAno
Disciplina:	Arquitectura de Computadores	Módulo:	2 – Montagem e Configuração de Computadores

Data	12 de Março de 2019	Duração:	100 Minutos	Aula:	Nº 1 e 2
Sumário	<ul style="list-style-type: none"> - A importância do software na arquitetura de computadores; - Introdução da temática de instalação e configuração de <i>software</i>; - Apresentação de técnicas de instalação e configuração de <i>software</i>; - Desenvolvimento de prova de conhecimentos no <i>kahoot</i>. 				

Objetivos Gerais		
Dotar os alunos dos conceitos mais relevantes para a compreensão da arquitetura de computadores, sendo assim, mais fácil a sua aplicação prática na montagem, e configuração.		
Objetivo de aprendizagem	Conteúdos programáticos	
Reconhecer a importância do <i>software</i> para o funcionamento operacional do computador;	Instalação de Sistemas Operativos e as suas especificações; Instalação de Controladores e a sua importância na ligação entre SW e HW.	
Estratégias e atividades	Avaliação	Tempo (min.)
Apresentação da Temática “ <i>Software</i> na Arquitectura de Computadores”		50
Atividade prática		20
Prova de conhecimentos na aplicação <i>Kahoot</i>	Resultados da prova de Conhecimentos	20
Síntese, pelo professor, das atividades desenvolvidas em aula.		10

Recursos e materiais	<u>Sala de Informática:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Computadores; - Videoprojector; - Tela de projeção; - Quadro branco. <u>Software:</u> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Kahoot</i>; - <i>Google Chrome</i>;
-----------------------------	---

	<p>-<i>Microsoft PowerPoint</i>.</p> <p><u>Material pedagógico:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação <i>PowerPoint</i> 1ª Aula; - RED – <i>Recurso Educativo Digital</i>; -Atividade Prática. <p><u>Outros:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Grelha de observação de aulas.
Notas do professor	Atividades e estratégias (atraso nas atividades, necessidade de alteração de estratégias, reações dos alunos às atividades, ...)
	<p>Material pedagógico (coerência, problemas verificados, ...)</p>

2ª Aula

Curso Profissional:	Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos	Ano:	10ºAno
Disciplina:	Arquitectura de Computadores	Módulo:	2 – Montagem e Configuração de Computadores

Data	13 de Março de 2019	Duração:	100 Minutos	Aula:	Nº 2e 3
Sumário	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação do Projeto “Computart”. - Execução da primeira etapa do projeto. 				

Objetivos Gerais		
Dotar os alunos dos conceitos mais relevantes para a compreensão da arquitetura de computadores, sendo assim, mais fácil a sua aplicação prática na montagem, e configuração.		
Objetivo de aprendizagem	Conteúdos programáticos	
Aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do módulo para completar o trabalho prático;	Arquitetura de <i>von Neumann</i> ; Combinação entre <i>Hardware e Software</i> .	
Estratégias e atividades	Avaliação	Tempo (min.)
Apresentação do Projeto “Computart”		50
Divisão da turma por grupos		5
Apresentação e entrega do guião da etapa um aos grupos		10
Apresentação e desenvolvimento da etapa um: Desmontagem de computadores.		25
Síntese, pelo professor, das atividades desenvolvidas em aula.		10

Recursos e materiais	<p><u>Sala de Informática:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Computadores; - Videoprojector; - Tela de projeção; - Quadro branco. <p><u>Software:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Google Chrome</i>. <p><u>Material pedagógico:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação <i>Prezi</i> 2ª Aula; - Guião do trabalho de grupo. - Guião de Montagem/ Desmontagem adaptado do livro da disciplina. <p><u>Outros:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Grelha de observação de aulas.
Notas do professor	Atividades e estratégias (atraso nas atividades, necessidade de alteração de estratégias, reações dos alunos às atividades, ...)
	Material pedagógico (coerência, problemas verificados, ...)

3ª Aula

Curso Profissional:	Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos	Ano:	10ºAno
Disciplina:	Arquitectura de Computadores	Módulo:	2 – Montagem e Configuração de Computadores

Data	19 de Março de 2019	Duração:	100 Minutos	Aula:	Nº 5 e 6
Sumário	- Continuação do projeto “Computart”. - Execução da segunda etapa do projeto. - Execução da terceira etapa do projeto.				

Objetivos Gerais		
Dotar os alunos dos conceitos mais relevantes para a compreensão da arquitetura de computadores, sendo assim, mais fácil a sua aplicação prática na montagem, e configuração.		
Objetivo de aprendizagem	Conteúdos programáticos	
Montar computadores de diversos designs; Instalar e configurar periféricos;	Arquitetura de von Neumann. Combinação entre Hardware e Software.	
Estratégias e atividades	Avaliação	Tempo (min.)
Apresentação e desenvolvimento da etapa dois: Preparação e planeamento do produto final.		30
Apresentação e desenvolvimento da etapa três: Adaptação e Montagem das máquinas;		60
Síntese, pelo professor, das atividades desenvolvidas em aula.		10

Recursos e materiais	<u>Sala de Informática:</u> - Computadores; - Videoprojector; - Tela de projeção; - Quadro branco. <u>Software:</u> - Google Chrome. <u>Material pedagógico:</u> - Apresentação Prezi 3ª Aula; - Guião do trabalho de grupo.
-----------------------------	---

	<p><u>Outros:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Grelha de observação de aulas; - Componentes a reutilizar; - Bancadas de trabalho; - Ferramentas de montagem;
Notas do professor	<p>Atividades e estratégias (atraso nas atividades, necessidade de alteração de estratégias, reações dos alunos às atividades, ...)</p>
	<p>Material pedagógico (coerência, problemas verificados, ...)</p>

4ª Aula

Curso Profissional:	Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos	Ano:	10ºAno
Disciplina:	Arquitectura de Computadores	Módulo:	2 – Montagem e Configuração de Computadores

Data	20 de Março de 2019	Duração:	100 Minutos	Aula:	Nº 7 e 8
Sumário	<ul style="list-style-type: none"> - Continuação do projeto “Computart” - Continuação da terceira etapa do projeto. 				

Objetivos Gerais		
<p>Dotar os alunos dos conceitos mais relevantes para a compreensão da arquitetura de computadores, sendo assim, mais fácil a sua aplicação prática na montagem, e configuração.</p>		
Objetivo de aprendizagem	Conteúdos programáticos	
<p>Instalar e configurar <i>software</i>.;</p> <p>Reconhecer a importância do <i>software</i> para o funcionamento operacional do computador;</p>	<p>Combinação entre <i>Hardware e Software</i>.</p> <p><i>Bios/ Post</i>.</p> <p>Arquitetura <i>de von Neumann</i>;</p> <p>Instalação de Sistemas Operativos e as suas especificações;</p> <p>Instalação de Controladores e a sua importância na ligação entre SW e HW;</p> <p>Atualização de Controladores.</p>	
Estratégias e atividades	Avaliação	Tempo (min.)
<p>Continuação da etapa três do projeto:</p> <p>Adaptação e Montagem das máquinas;</p>		90
<p>Síntese, pelo professor, das atividades desenvolvidas em aula.</p>		10

Recursos e materiais	<p><u>Sala de Informática:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Computadores; - Videoprojector; - Tela de projeção; - Quadro branco. <p><u>Software:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Google Chrome</i>. <p><u>Material pedagógico:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação <i>Prezi</i> 4ª Aula; - Guião do trabalho de grupo. <p><u>Outros:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Grelha de observação de aulas; - Componentes a reutilizar; - Bancadas de trabalho; - Ferramentas de montagem;
Notas do professor	Atividades e estratégias (atraso nas atividades, necessidade de alteração de estratégias, reações dos alunos às atividades, ...)
	Material pedagógico (coerência, problemas verificados, ...)

5ª Aula

Curso Profissional:	Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos	Ano:	10ºAno
Disciplina:	Arquitectura de Computadores	Módulo:	2 – Montagem e Configuração de Computadores

Data	26 de Março de 2019	Duração:	100 Minutos	Aula:	Nº 9 e 10
Sumário	<ul style="list-style-type: none"> - Continuação do projeto “Computart”. - Execução da quarta etapa do projeto. 				

Objetivos Gerais		
<p>Dotar os alunos dos conceitos mais relevantes para a compreensão da arquitetura de computadores, sendo assim, mais fácil a sua aplicação prática na montagem, e configuração.</p>		
Objetivo de aprendizagem	Conteúdos programáticos	
<p>Aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do módulo para completar o trabalho prático;</p> <p>Reconhecer os diversos componentes de um computador;</p> <p>Montar computadores de diversos designs;</p> <p>Instalar e configurar periféricos;</p> <p>Instalar e configurar <i>software</i>.;</p> <p>Reconhecer a importância <i>do software</i> para o funcionamento operacional do computador;</p> <p>Reutilizar componentes de forma criativa impedindo que prejudiquem o ambiente.</p>	<p>Combinação entre <i>Hardware e Software</i>.</p> <p><i>Bios/ Post</i>.</p> <p>Arquitetura de <i>von Neumann</i>;</p> <p>Instalação de Sistemas Operativos e as suas especificações;</p> <p>Instalação de Controladores e a sua importância na ligação entre SW e HW;</p> <p>Atualização de Controladores.</p>	
Estratégias e atividades	Avaliação	Tempo (min.)
Apresentação e desenvolvimento da etapa quatro: Operacionalização de computadores.		40
Síntese, pelo professor, das atividades desenvolvidas em aula.		10

6ª Aula

Curso Profissional:	Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos	Ano:	10ºAno
Disciplina:	Arquitectura de Computadores	Módulo:	2 – Montagem e Configuração de Computadores

Data	27 de Março de 2019	Duração:	100 Minutos	Aula:	Nº 11 e 12
Sumário	<ul style="list-style-type: none"> - Finalização do projeto “Computart”. - Execução da quinta etapa do projeto. - Auto e Hétero Avaliação. 				

Objetivos Gerais

Dotar os alunos dos conceitos mais relevantes para a compreensão da arquitetura de computadores, sendo assim, mais fácil a sua aplicação prática na montagem, e configuração.

Objetivo de aprendizagem

Conteúdos programáticos

Aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do módulo para completar o trabalho prático;
 Reconhecer os diversos componentes de um computador;
 Montar computadores de diversos designs;
 Instalar e configurar periféricos;
 Instalar e configurar *software*.;
 Reconhecer a importância do *software* para o funcionamento operacional do computador;
 Reutilizar componentes de forma criativa impedindo que prejudiquem o ambiente.

Combinação entre Hardware e Software.
 Bios/ Post.
Arquitetura de von Neumann;
 Instalação de Sistemas Operativos e as suas especificações;
 Instalação de Controladores e a sua importância na ligação entre SW e HW;
 Atualização de Controladores.

Estratégias e atividades

Avaliação

Tempo (min.)

Apresentação e desenvolvimento da etapa cinco:
 Acabamentos finais; Apresentação;
 Avaliação.

10

Apresentação dos computadores entre os colegas

70

Avaliação

20

Recursos e materiais	<p><u>Sala de Informática:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Computadores; - Videoprojector; - Tela de projeção; - Quadro branco. <p><u>Software:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Google Chrome</i>. <p><u>Material pedagógico:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação <i>Prezit</i> 6ª Aula; <p><u>Outros:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Grelha de observação de aulas; - Grelha de avaliação das apresentações - Computadores desenvolvidos pelos grupos.
Notas do professor	Atividades e estratégias (atraso nas atividades, necessidade de alteração de estratégias, reações dos alunos às atividades, ...)
	Material pedagógico (coerência, problemas verificados, ...)

Apêndice quatro- Grelha de Observação

Nome	Grupo	Turma 10ºI				12/03/2019 – 27/03/2019				
		Assiduidade	Pontualidade	Motivação	Participação	Responsabilidade	Aquisição do Conhecimento	Atividade Prática.	Empenho nas Tarefas	Apresentação Final
A	1									
B										
C	2									
D										
E	3									
F										
G	4									
H										
I	5									
J										
K	6									
L										
M	7									
N										
O	8									
P										
Q	9									
S										

T	10									
U										
V	11									
W										
Z										
Valores a Preencher		NS – Não Satisfaz (0-9); S- Satisfaz (10-13); B-Bom (14-17); MB- Muito Bom (18-20).								

Apêndice cinco-Questionários

Arquitetura de Computadores

PERGUNTAS

RESPOSTAS 24

Arquitetura de Computadores

O presente questionário tem como objetivo inquirir os alunos da turma 10.º I - Curso Técnico de Programação e Gestão de Sistemas Informáticos, sobre os seus conhecimentos atuais do módulo dois - Montagem e configuração de computadores da disciplina de Arquitetura de Computadores, para o estudo a realizar sobre "Dificuldades de Aprendizagem de Arquitetura de Computadores", integrado no Mestrado em Ensino de Informática, do Instituto da Educação da Universidade de Lisboa.

O questionário terá duas secções, uma dedicada aos componentes e outra dedicada às

[Adicionar pergunta](#)

Tendo como base as aprendizagens efetuadas na disciplina, quantos componentes físicos conheces? *

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Identifica os que conheces *

Texto de resposta curta

Tendo como base as aprendizagens efetuadas na disciplina, quantos componentes lógicos conheces? *

1	2	3	4	5	6	7
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Identifica os que conheces *

Texto de resposta curta

Quão difícil é compreender os conceitos de Arquitetura de

*

	1	2	3	4	5	
Muito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Nada

Consideras importante a visualização e interação com componentes físicos para melhor compreender o seu papel?

*

☐ Sim

Adicionar pergunta

☐ Não

☐ Talvez

Na tua opinião qual é o mais importante? *

☐ Hardware

☐ Software

☐ São ambos importantes

Na tua opinião qual é o mais difícil de compreender? *

☐ Hardware

☐ Software

☐ Ambos difíceis



Arquitetura de Computadores do ponto de vista técnico

- ☐ Muitos componentes
- ☐ Dificuldade de compreensão da matéria
- ☐ Termos em inglês
- ☐ Falta de exemplos práticos

Na tua opinião porque é difícil compreender a matéria de Arquitetura de Computadores do ponto de vista a sala de aula *

- ☐ Falta de estudo
- ☐ Desinteresse na matéria no geral
- ☐ Comportamento dos colegas em sala de Aula
- ☐ Forma como a matéria é ensinada

Adicionar pergunta



Arquitetura de Computadores - Pós

PERGUNTAS

RESPOSTAS 22

Secção 1 de 4



Arquitetura de Computadores

O presente questionário tem como objetivo inquirir os alunos da turma 10.º I - Curso Técnico de Programação e Gestão de Sistemas Informáticos, sobre os seus conhecimentos após a realização da intervenção pedagógica no módulo dois - Montagem e configuração de computadores da disciplina de Arquitetura de Computadores, para o estudo a realizar sobre "Dificuldades de Aprendizagem de Arquitetura de Computadores", integrado no Mestrado em Ensino de Informática, do Instituto da Educação da Universidade de Lisboa.

O questionário terá três secções, uma dedicada aos conteúdos, outra dedicada às dificuldades de

Após a secção 1 Continuar para a secção seguinte

Secção 2 de 4



Projeto de Intervenção

Esta secção tem o objectivo de recolher a opinião dos alunos sobre a intervenção pedagógica.

O Professor foi claro na apresentação dos objectivos a alcançar? *

☐ Discordo totalmente

☐ Discordo

☐ Sem Opinião



☐ Concordo totalmente

Mostrou conhecimento dos conteúdos que apresentou? *

☐ Discordo totalmente

☐ Discordo

☐ Sem Opinião

☐ Concordo

☐ Concordo totalmente

Foi claro nas suas intervenções? *

☐ Discordo totalmente

☐ Discordo

☐ Sem Opinião

☐ Concordo

☐ Concordo totalmente

Os conteúdos foram abordados pelo Professor de acordo com os conhecimentos que detinha sobre a temática? *

☐ Discordo totalmente

☐ Discordo

☐ Sem Opinião

☐ Concordo



Demonstrou a aplicação prática das temáticas abordadas? *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Sem Opinião
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo totalmente

Acompanhou os alunos durante a parte prática? *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Sem Opinião
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo totalmente

Incentivou a participação dos alunos? *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Sem Opinião
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo totalmente



- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Sem Opinião
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo totalmente

Sobre o projeto, os objectivos iniciais foram cumpridos? *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Sem Opinião
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo totalmente

O desenvolvimento das aulas foi adequado ao meu nível de

*

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Sem Opinião
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo totalmente

O projeto correspondeu positivamente às minhas expectativas iniciais? *



- ☐ Discordo
- ☐ Sem Opinião
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo totalmente

O projeto foi bem articulado com a matéria ministrada anteriormente *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Sem Opinião
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo totalmente

Na tua opinião o projeto foi importante para melhor compreender os conteúdos de Arquitetura de Computadores? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Que classificação darias ao projeto? *

	1	2	3	4	5	
Muito Mau	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Bom

Queres deixar alguma sugestão para o futuro? *



Após a secção 2 Continuar para a secção seguinte ▼

Secção 3 de 4



Conteúdos

Esta secção tem o objectivo de averiguar o conhecimento dos alunos sobre os conteúdos leccionados durante o módulo 2 de Arquitetura de Computadores, tanto pelo professor cooperante como pelo professor



Tendo como base as aprendizagens efetuadas na disciplina, quantos componentes físicos conheces? *

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Identifica os que conheces *

Texto de resposta curta

Tendo como base as aprendizagens efetuadas na disciplina, quantos componentes lógicos conheces? *

1	2	3	4	5	6	7
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Identifica os que conheces *

Texto de resposta curta



Após a secção 3

Continuar para a secção seguinte ▼

Secção 4 de 4



Dificuldades de Aprendizagem

Esta secção tem o objectivo de averiguar o conhecimento dos alunos sobre as principais dificuldades sentidas



Quão difícil é compreender os conceitos de Arquitetura de

*

	1	2	3	4	5	
Muito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Nada

Consideras importante a visualização e interação com componentes físicos para melhor compreender o seu papel?

*

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez

Na tua opinião qual é o mais importante? *

- ☐ Hardware
- ☐ Software
- ☐ São ambos importantes

Na tua opinião qual é o mais difícil de compreender? *



- ☐ Software
- ☐ Ambos difíceis

Na tua opinião porque é difícil compreender os componentes de Arquitetura de Computadores do ponto de vista técnico *

- ☐ Muitos componentes
- ☐ Dificuldade de compreensão da matéria
- ☐ Termos em inglês
- ☐ Falta de exemplos práticos

Na tua opinião porque é difícil compreender a matéria de Arquitetura de Computadores do ponto de vista a sala de aula *

- ☐ Falta de estudo
- ☐ Desinteresse na matéria no geral
- ☐ Comportamento dos colegas em sala de Aula
- ☐ Forma como a matéria é ensinada



Apêndice seis- Registo de Atividade

Registo do Projeto

Data: De 13 de Março de 2019 a 27 de Março

Nome:

_____ / _____

Número: ____/____

Produto Final: _____

1. Quais as principais dificuldades sentidas na realização do projeto:

2. O que podia ter corrido melhor? E o que ficou por fazer? Porquê?

3. O que mais gostaram de fazer?

4. Consideram que a experiência ajudou a perceber melhor a matéria deste Módulo? Porquê?

Apêndice sete- Dados dos registros de atividades

1. Quais as principais dificuldades sentidas na realização do projeto:

- Em saber onde se encaixa as peças na motherboard.
- Sentimos dificuldades em instalar o sistema operativo.
- O tamanho do scanner , em relação ao componentes .
Fonte de alimentação que não funcionava e a única compatível com a motherboard estava a ser utilizada .
Encontrar uma nova motherboard que funcionasse .
Encontrar um botão compatível com as motherboards.
- Falta de material ,cortes,espaço e o barulho .
- Variar , desde desmontar a impressora arranjar uma motherboard funcional , conseguir encaixar o hardware dentro da impressora e no fim , o computador perdeu o sistema operativo , cujo depois nao tive tempo para instalar um novo sistema operativo.
- A mudança dos componentes que fizeram mudar a mala várias vezes.
- Nenhumas.
- A maior dificuldade foi encontrar componentes que funcionassem .
- nenhuma.
- Montar o pc.
- A motherboard não funcionava e como não havia o buzzer tivemos a perder tempo.
- Montagem dos componentes na caixa do projeto

2. O que podia ter corrido melhor? E o que ficou por fazer? Porquê?

- Organização de tarefas.
- Ter mais tempo ; instalar o sistema operativo ;porque o numero nao dava.
- Não ter de arranjar novas motherboards devido a fonte de alimentação .
O que ficou por fazer :
- Arranjar uma caixa para servir de suporte ao scanner , e também esconder os componentes que ficaram fora da caixa .
- O material e instalar o software.
- Acho que o que fez consumir mais tempo foi o facto de não ter uma motherboard funcional para o próximo projeto , verificar e ter a certeza que a um hardware funcional.
- Os componentes ter funcionado
Não ficou nada por fazer.
- Nada fizemos tudo , porque trabalhamos bem.
- Poderia ter tido componentes que funcionassem , ficou por fazer tudo , pois passamos as aulas todas a testar componentes , que no final nenhum funcionava .
- Podia nao sei motherboard podiam funcionar .
- Montagem.
- Instalar o office não houve tempo.
- A motherboard não funcionava ; faltou a decoração do caixote e no final o projeto não funcionou , porque perdemos tempo a testar placas-gráficas.
- A montagem do computador ficou a faltar alguns pontos por fazer. por falta de tempo

3. O que mais gostaram de fazer?

- Desmontar.
- Montar e saber os componentes.
- Desmontar o computador inicial.
Juntar os componentes na motherboard.
- Montar e desmontar.
- Tirando o stress da motherboard nós gostamos de tudo.
- Montar o computador.
- Construir o computador.
- Desmontar o computador.
- Testar a motherboard.
- Montar.
- Marcar a estrutura dos caixotes.
- A montagem do computador

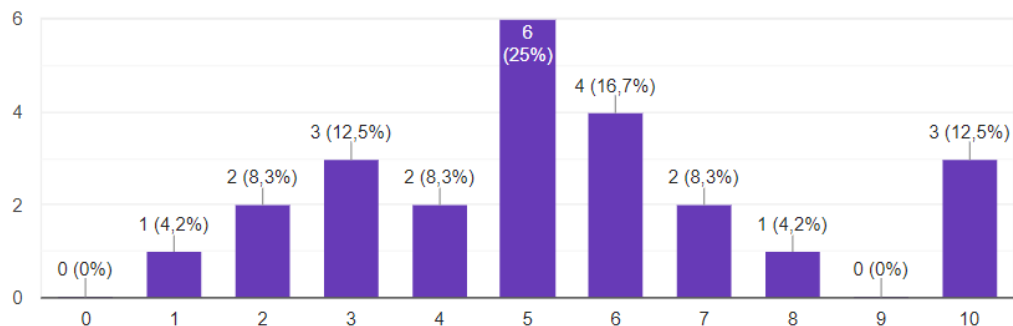
4. Consideram que a experiência ajudou a perceber melhor a matéria deste Módulo? Porquê?

- Sim ,porque estamos a aprender como funciona a aprender como funciona vê-los a trabalhar e tocar neles, encaixando os nos sítios certos para aprender como podem ser utilizados.
- Sim, porque ficamos a saber um pouco sobre o funcionamento dos componentes do computador.
- Sim, devido atividades práticas.
- Sim, porque podemos visualizar e interagir com componentes.
- Nós achamos que qualquer disciplina profissional precisa de mais atividades práticas deste tipo, pois a mexer e que aprende melhor.
- Sim, porque aprendi como os componentes se interligam.
- Sim, deu para perceber um pouco mais, fazendo em prática.
- Sim sem dúvida ajudou ,porque apesar de os componentes não funcionarem e de não termos acabado o computador acabamos por perceber e conhecer melhor os componentes físicos do computador.
- Sim, porque nos ajudou a compreender mais sobre o pc.
- Sim, porque montamos os componentes.
- Sim, porque aprendemos a montar um computador, apesar dos imprevistos ocorridos .
- Sim, porque mexemos com os materiais e ficou mais claro perceber mos a matéria.

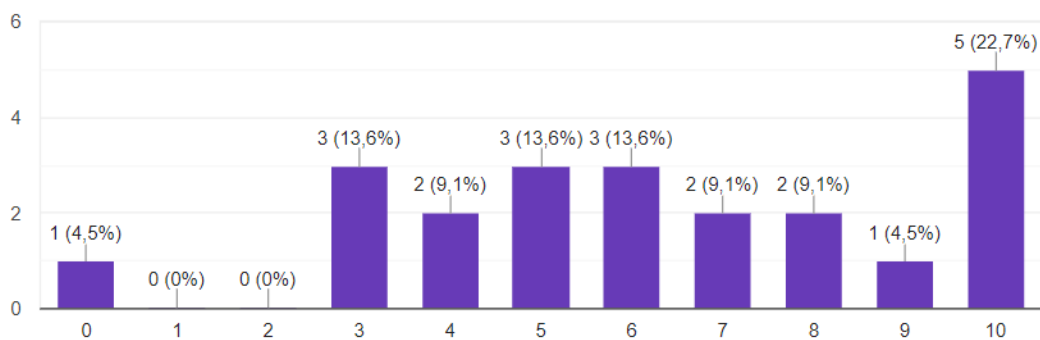
Apêndice oito- Gráficos de análise dos questionários

Tendo como base as aprendizagens efetuadas na disciplina, quantos componentes físicos conheces?

24 respostas



22 respostas



Hardwar e software

Placa grafica, motherboard, memorias, fonte de alimentação, processador.

MotherBoard, gráfica, cpu, memórias, chipsets, fonte de alimentação, etc..

Chipset norte, chipset sul, socket,memórias RAM, PCI-E,PCI,placa grafica

RAM dvi

Caixa,processador,grafica,rato,teclado

motherboard, memórias, cpu, pci, gráfica

Gráfica,motherboard, rato, teclado, cooler, fonte, ram, pci, pcie etc

Motherboard, teclado, rato, fones, torre, disco rígido, processador, memórias

Pci, pci-express,socket,encaixe de fonte de alimentação,memoria RAM, Motherboard,placa gráfica

Processador/Placa Grafica/Memórias Ram/Fonte de Alimentação/Motherboard/Placa de rede/

Teclado, mouse, monitor, caixa

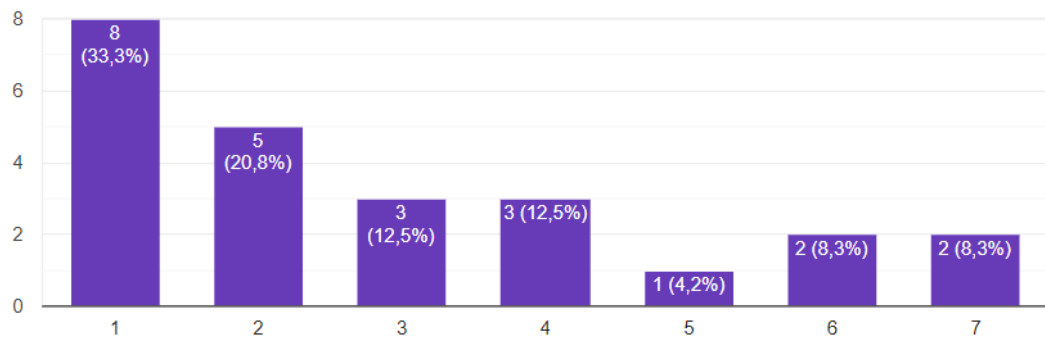
Processador, Chipset, Encaixe PCI, Memórias RAM, Condesadores, SATA, PATA, ATA, Fonte de alimentação, Encaixe +12volts.
Motherboard ram processador ventoinha placa gráfica
Placa mãe, placa traseira, chipset
Placa gráfica,pilha,
Processador, placa gráfica, memórias RAM,
RAM, Processdor, ATX, SATA,etc
memorias RAM,processador,pai,pai-e,peridericos sata,fonte de alimentação,
Motherboard; ventoinha; processador; fonte de alimentação; placas de expansão
Bios, placa mãe ,fonte de alimentação, pilha,placa gráfica, disco rígido, chipset, memória ram,memória rom
SATA
placa termica, placa grafica, motherboard, processador.
portas USB

22 respostas

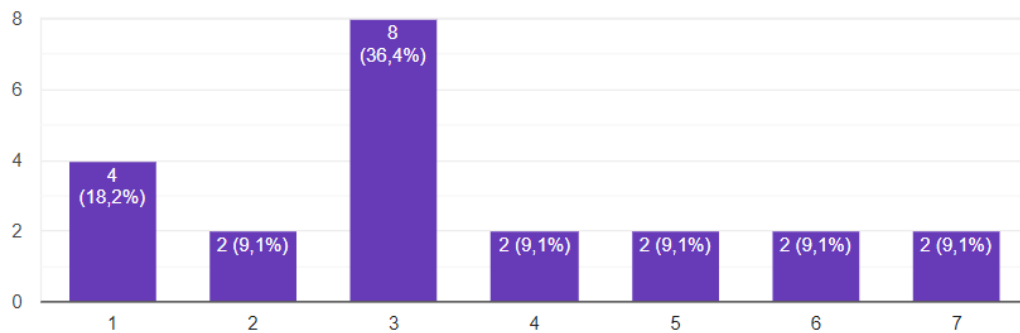
motherboard,placa grafica,procesador,memorias,dissipador
motherboard/placa grafica/processador/dissipador/memorias RAM/
Placa mãe, Ram, Fonte de alimentação,placas de rede,disquetes, leitor de disco,HDD,SSD,pci,pcie
pci
placa-mãe, processador, teclado, rato, monitor, placa gráfica, fonte de alimentação...
vga,socket,usb,fonte de alimentação,pci,pci-e,memórias, entrada para o rato e teclado
não me apetece explicar
RAM, ROM, HDD, SDD, CPU,GPU, etc..
processador,memória RAM,BIOS,chipset
CPU,SATÃ,FONTE
PCI,PCI-E,mother board,placa gráfica ,hard drive,fonte de alimentação,leitor de discos.
motherboard; processador; memórias RAM; palcas PCI; placas PCIE; fonte de alimentação; disco rigido; leitor de DVD; ventoinhas; dissipador
fonte de alimentacao,leitor de disco,disquete,processador,memorias ram,perifericos,
Processador, Chipset, PCI, Fonte de alimentação, Ventoinha, Memórias RAM.
Motherboard,Grafica,Cooler,Leitor de diskets,DvD ROM,Placa de video,Placa de Som,Pci,Pci-e,Hd,SSD etc
cooler, placa mae, processador, placa de video, socker, memorias,etc
processador,motherboard,placas de video,socket,
Leitor de Disco, Fonte de alimentação, Motherboard
Fonte, leitor de disco,motherboard,
nao me lembro
fonte de alimentação, motherboard, placa-térmica, placa gráfica, placa de memoria, leitor de CD.
placa mãe, placa gráfica, processador, RAM,fonte de alimentação.

Tendo como base as aprendizagens efetuadas na disciplina, quantos componentes lógicos conheces?

24 respostas

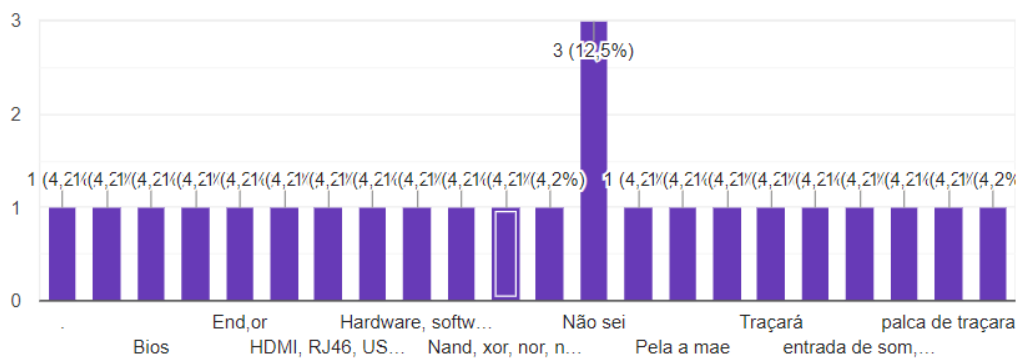


22 respostas



Identifica os que conheces

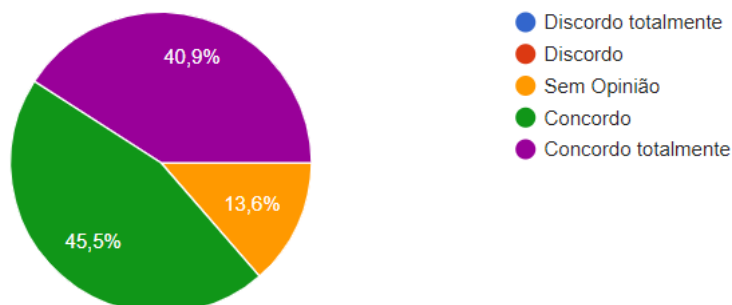
24 respostas



Não me lembro
nao sei
Nenhum
atx
AND, OR, XOR, NXOR, NOR
AND,XOR,NXOR,NAND,OR,NOR
não me apetece explicar
AND, OR, XOR,NAND, etc..
AND,OR,XOR
AND,OR,NOT
xor nxor nor if else while
and; not; or; shor
sistema operativo,bios
Sistema Operativo, sistema de aplicação, sistema de software.
Sistema operativo,BIOS,Sistema de aplicação e software
programas, aplicativos e sistemas operativos
programas e aplicacoes
programas, sistema operativos, aplicações
programas,sistemas operativos,aplicações
and,or,not
word,powerepoint,excel,internetexplorer,Messenger
software .

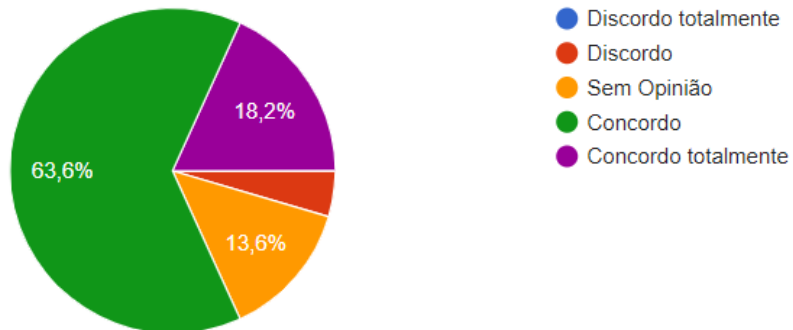
O Professor foi claro na apresentação dos objectivos a alcançar?

22 respostas



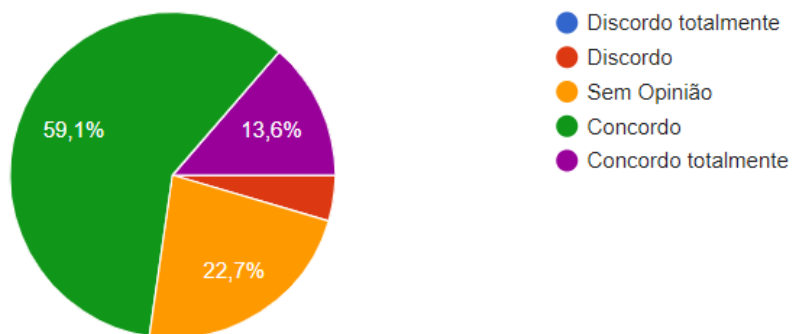
Mostrou conhecimento dos conteúdos que apresentou?

22 respostas



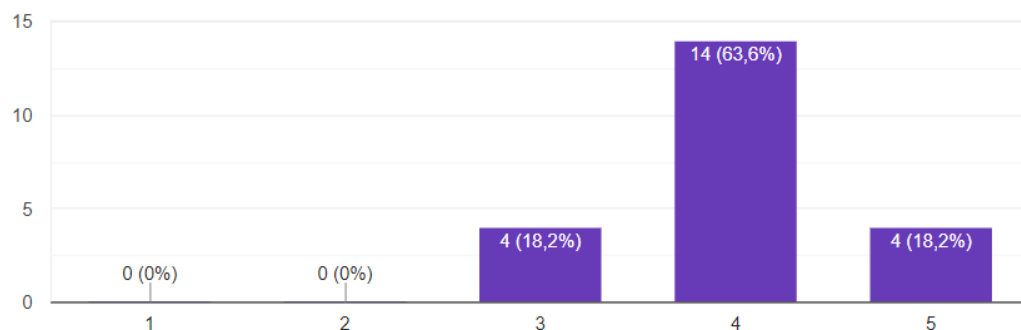
Foi claro nas suas intervenções?

22 respostas



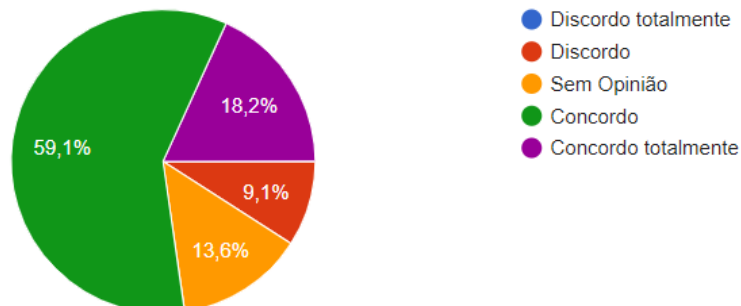
Que classificação darias ao projeto?

22 respostas



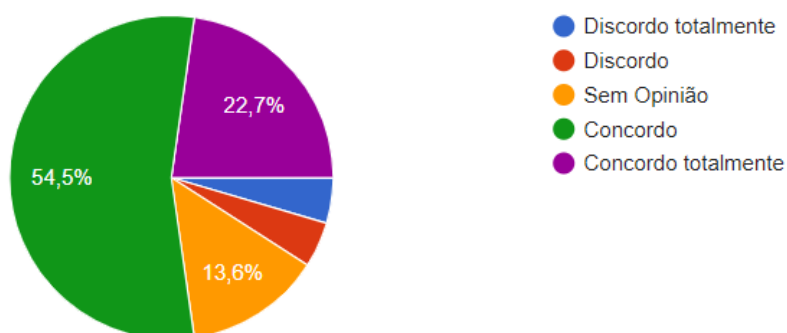
Os conteúdos foram abordados pelo Professor de acordo com os conhecimentos que detinha sobre a temática?

22 respostas



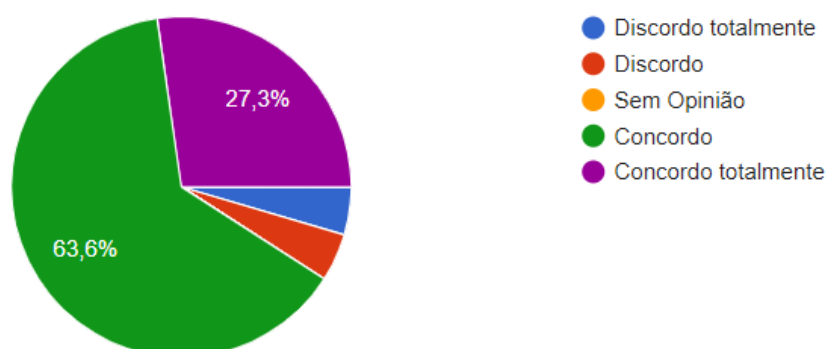
Demonstrou a aplicação prática das temáticas abordadas?

22 respostas



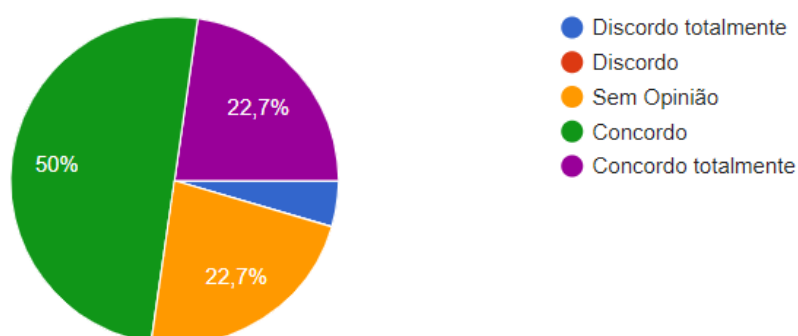
Acompanhou os alunos durante a parte prática?

22 respostas



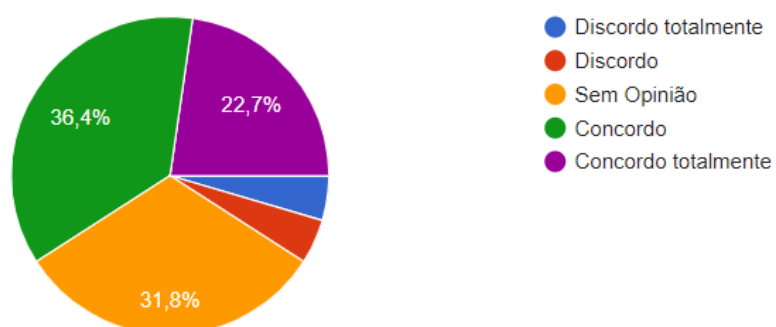
Incentivou a participação dos alunos?

22 respostas



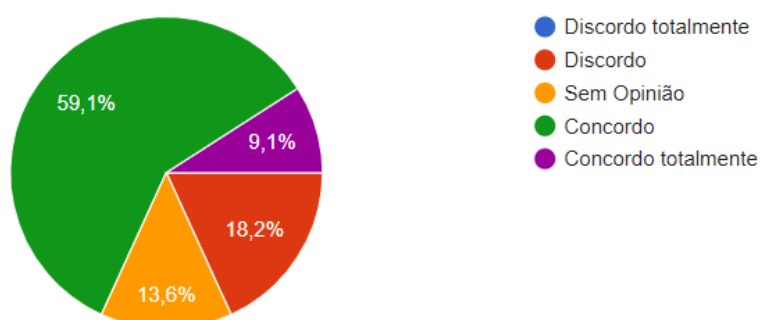
Disponibilizou-se para esclarecer as dificuldades dos alunos?

22 respostas



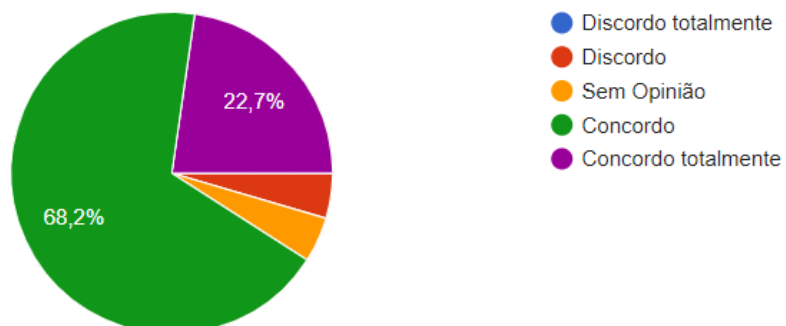
Sobre o projeto, os objectivos iniciais foram cumpridos?

22 respostas



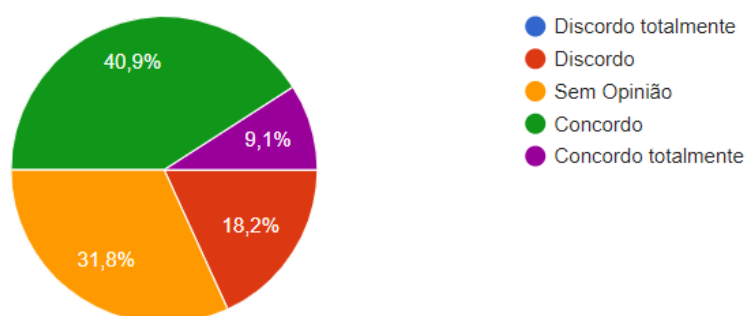
O desenvolvimento das aulas foi adequado ao meu nível de conhecimentos?

22 respostas



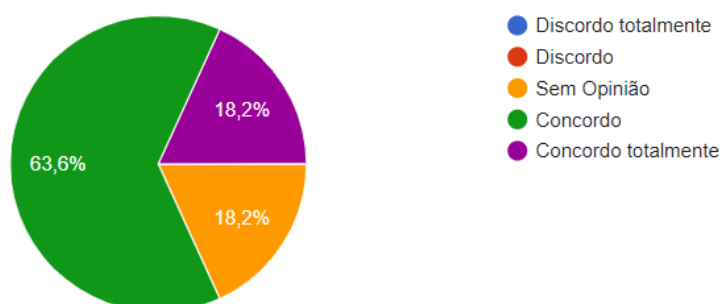
O projeto correspondeu positivamente às minhas expectativas iniciais?

22 respostas



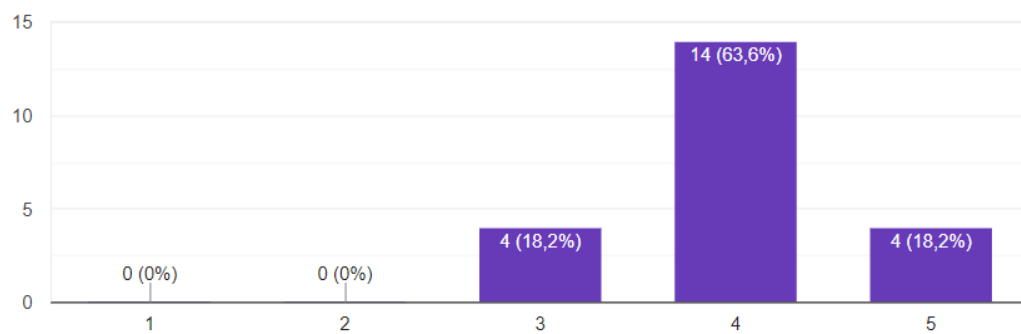
O projeto foi bem articulado com a matéria ministrada anteriormente

22 respostas



Que classificação darias ao projeto?

22 respostas



Queres deixar alguma sugestão para o futuro?

22 respostas

